Lane Medical Library

OVER HET VARKENSCOCCIDIUM

(EIMERIA deBLIECKI DOUWES)

EEN BIJDRAGE TOT DE MORPHOLOGIE EN DE VERSPREIDING IN NEDERLAND

C. DE GRAAF.

1925

OVER HET VARKENSCOCCIDIUM

(EIMERIA deBLIECKI DOUWES)

EEN BIJDRAGE TOT DE MORPHOLOGIE
EN DE VERSPREIDING IN NEDERLAND

Lane Medical Library

OVER HET VARKENSCOCCIDIUM
(EIMERIA deBLIECKI DOUWES)

EEN BIJDRAGE TOT DE MORPHOLOGIE EN DE VERSPREIDING IN NEDERLAND

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE VEEARTSENIJKUNDE
AAN DE VEEARTSENIJKUNDIGE HOOGESCHOOL TE UTRECHT, OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS Dr. J. H. HARTOG, VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER VEEARTSENIJKUNDIGE HOOGESCHOOL, TE VERDEDIGEN TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DEN SENAAT OP DONDERDAG 25 JUNI 1925 DES NAMIDDAGS VIER UUR DOOR

CORNELIS DE GRAAF,
VEEARTS AAN DE GEMEENTE SLACHTPLAATS TE UTRECHT. GEBOREN TE ZUTPHEN.

ELECTR. DRUKKERIJ J. P. HARDENBOL & ZN. UTRECHT.

AAN MIJN VROUW
EN KIND.

Bij de voltooing van dit proefschrift neem ik gaarne de gelegenheid te baat, U, Hoogleeraren en andere docenten der Veeartsenijkundige Hoogeschool, dank te zeggen voor het onderwijs, hetwelk ik van U mocht ontvangen.

Vooral U, Hooggeleerde DE BLIECK, hooggeachtte promotor, betuig ik in het bijzonder mijn dank voor den steun, welken ik steeds van U mocht ondervinden. Niet alleen hebt Gij steeds groote belangstelling in mijne onderzoekingen getoond, maar verleendet Gij mij gastvrijheid in de Tropische Afdeeling van Uw Instituut, waardoor ik in staat gesteld werd, ook in de avonduren verschillende onderwerpen nader uit te werken.

Zeergeleerde NIESCHULZ, ook U ben ik zeer veel dank verschuldigd voor de hulp, welke ik van U mocht ontvangen. Met Uwe uitgebreide kennis van de Coccidien stondt Gij mij steeds ten dienste. Niettegenstaande Uwe drukke werkzaamheden vond ik U altijd bereid, mij met Uwe ondervindingen op protozoologisch gebied te helpen.

Uwe persoonlijkheid, Uwe groote arbeidskracht en Uwe wijze van wetenschappelijk werken zullen mij steeds als een prettige herinnering bijblijven.

Ook U, hooggeachte HOEFNAGEL, ben ik grooten dank en erkentelijkheid verschuldigd voor de bereidwilligheid, waarmede Gij mij toestondt, een gedeelte der onderzoekingen op het Lab. der Gem. Slachtplaats te verrichten.

Oprechten dank betuig ik U, Hooggeleerde HARTOG, voor de welwillende behartiging van mijne belangen bij den Senaat en de medewerking, welke ik van U mocht ontvangen.

Zeergeachte Heer DU BUY, ook U, alsmede Uwen assistent, den Heer DE ROOZE, dank ik voor de betoonde bereidwilligheid, waardoor het mij mogelijk werd gemaakt, de benoodigde litteratuur te kunnen raadplegen.

Ten slotte rest mij nog de hulp te memoreeren, welke ik mocht ondervinden van den Heer BADER, lab.-bediende op de Gem. Slachtplaats, en van den Heer C. HENDRIKSE, lab.-bediende op de Tropische afdeeling van het Instituut voor parasitaire en Infectieziekten, waarvoor ik hun hier eveneens m'n welgemeenden dank betuig.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/overhetvarkensco0000corn

INHOUD

HOOFDSTUK I.

Inleiding. . . . . . Pag. 1
Algemeene beschouwingen over de Coccidien . „ 2

HOOFDSTUK II.

Materiaal-Onderzoekingstechniek . . . . . „ 8

HOOFDSTUK III.

Litteratuur over het varkenscoccidium. . . . . „ 18

Eigen Onderzoekingen.

HOOFDSTUK IV.

Het voorkomen van cocc. bij varkens. . . . . „ 30
a. Keukenzoutproeven . . . . . „ 30
b. Keukenzout-glycerineproeven . . . „ 34
c. Glycerine-handcentr. methode. . „ 36
d. „ electr. centr. methode . . „ 37
e. „ -laten staanmethode . . „ 37

HOOFDSTUK V.

Verspreiding van het varkenscocc. in de omgeving van Utrecht. . . . . . „ 40

HOOFDSTUK VI.

Kan men, op grond van de sterk wisselende afmetingen, 2 soorten onderkennen? . . . . . „ 43

HOOFDSTUK VII.

Morphologie . . . . . „ 53
a. Bouw der oocyste. . . . . „ 53
b. Sporogonie . . . . . „ 55
c. Schizogonie . . . . . „ 65
d. Gamogonie . . . . . „ 70

Samenvatting . . . . . „ 74
Litteratuur . . . . . „ 78
Naschrift. . . . . . „ 83
Verklaring der platen . . . . . „ 84

HOOFDSTUK I.

INLEIDING.

Bij gelegenheid van het onderzoek van eenige faecesmonsters van volwassen varkens op wormeieren door middel van de keukenzoutmethode van **Nöller-Otten** was het mij opgevallen, in enkele dezer monsters zeer veel coccidiencysten aan te treffen.

Onder de talrijke publicaties over coccidien, welke den laatsten tijd het licht zien, ziet men slechts sporadisch eenige mededeelingen over het varkenscoccidium.

Tot een der eersten, die meer uitvoerige gegevens over de coccidiosis van het varken mededeelt, behoort **Douwes**. In zijn dissertatie van 1921, bewerkt op het laboratorium van het Inst. voor Parasitaire en Infectieziekten der Veeartsenijkundige Hoogeschool, vermeldt hij o.a. bij biggen vrij vaak een coccidieninfectie te hebben aangetroffen. Bij volwassen varkens kon hij echter deze niet aantoonen.

Nu na den oorlog, vooral in de kleinvee- en pluimveeteelt, de coccidiosis aan belangrijkheid schijnt toe te nemen en meer en meer de aandacht der veterinairen op deze ziekteverwekkers wordt gevestigd, lijkt mij een nadere bestudeering van de coccidiosis van het varken zeer zeker van eenig belang.

Alvorens echter nader op mijne onderzoekingen in te gaan, lijkt het mij aangewezen, eerst eenige algemeene beschouwingen over de tegenwoordige kennis van de coccidien te moeten laten vooraf gaan.

ALGEMEENE BESCHOUWINGEN OVER DE COCCIDIEN.

De coccidien zijn parasitische protozoen, behoorende tot de klasse der sporozoa.

Belangrijke dierziekten, als de „rote Ruhr" der runderen, de soms epizootisch voorkomende darm- en levercoccidiosis van jonge konijnen, welke vaak belangrijke verliezen in de konijnen-fokkerijen kunnen veroorzaken, de witte diarhee van jonge kuikens, enz. worden door deze darmparasieten veroorzaakt.

In het volgende historisch en verkort litteratuuroverzicht zijn uit de groote hoeveelheid gegevens en publicaties, waarover de coccidien-litteratuur beschikt, slechts de m.i. meest belangrijkste vermeld.

Algemeen vindt men in de handboeken over protozoen aangegeven, dat de coccidien het eerst beschreven zijn door **Hake** in 1839. Zoo vermeldt **Bütschli** (1882) dit in zijn arbeid over de protozoen in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, Vol. 1; terwijl dit daarna steeds door alle protozoologen is overgenomen geworden en als de eerste mededeeling over coccidien beschouwd.

Volgens **Dobell**, die een grondige studie gemaakt heeft van de ongepubliceerde brieven van v. Leeuwenhoek, is de eerste waarneming van de coccidien geschied door onzen landgenoot **Antony van Leeuwenhoek** (1632—1723). In een dezer brieven d.d. 19 Oct. 1674 beschrijft van L. het onderzoek van gal, afkomstig van rund, schaap en konijn, waarin hij z.g. „eyronde deeltgens" waarnam.

Bij het rund en schaap zouden hiermede eieren van de Fasciola hepatica bedoeld zijn, bij het konijn echter oocysten van de Eimeria Stiedae. Volgens **Dobell** is er van een vergissing met andere cellen geen sprake. Deze ontdekking van **v. Leeuwenhoek** is echter aan den aandacht van latere onderzoekers ontsnapt.

In 1839 verscheen pas van den hand van **Hake** een meer bekende publicatie over de levercoccidiosis bij konijnen.

Hake zelf zag in de cysten, welke hij waarnam, gedegenereerde bestanddeelen van, naar zijne meening, in de konijnenlever voorkomende kankergezwellen. Latere onderzoekers hielden de cysten voor abnormale epitheelvormingen (**Nasse** 1843), of voor veranderde levercellen, zelfs ook nog voor Entozoeneieren in een zeer vroeg stadium van ontwikkeling van nog onbekende volwassen parasieten.

Nog verscheidene jaren moesten er verloopen alvorens zij als specifieke parasieten werden onderkend.

Remack (1845) kwam reeds dichter bij de waarheid en deelde de parasieten in bij de Psorospermien. **Leuckart** kwam in 1879, aan den hand van een zorgvuldige studie van de konijnenparasiet, tot de conclusie ze van de Psorospermien te moeten afscheiden en stelde toen het geslacht „Coccidium" op.

De eerste overzichtelijke indeeling van deze parasietengroep danken wij aan **Aimé Schneider**. Zoo maakte hij in 1881 een indeeling van de coccidien naar het aantal sporen, waarin de volwassen parasieten (oocysten) zich deelden, een proces, dat reeds door **Stieda** en **Reinke** daarvoor was waargenomen.

De in 1870 door **Eimer** beschreven Gregarina falciformis deelde hij in bij de z.g. Monosporidae en noemde de parasiet dientengevolge Eimeria falciformis. Hij meende, dat het moederindividu in één enkele sporozoiet houdende spore was veranderd. Naast de Monosporidae onderscheidde **Schneider** nog de Oligosporidae met 4 sporen en de Polysporidae met vele sporen. Toen echter in 1890 door **R. Pfeiffer** bij het konijnencoccidium eenzelfde directe vermeerdering zonder voorafgaande sporenvorming werd waargenomen, werd hem duidelijk, dat de ontwikkeling volgens het Eimeriatype slechts een bepaalde phase in de ontwikkelingscyclus vormde en de oorzaak was van een sterke autoinfectie van de gastheer. **Pfeiffer** onderscheidde dan ook reeds een exogene en een endogene ontwikkeling.

In 1897 werd de veronderstelling van **Pfeiffer** bijna gelijktijdig langs experimenteelen weg bewezen door **Simond,**

Léger en **Schaudinn** en **Siedlecki**. Zoo vond **Simond**, na voedering met rijpe cysten, in de darmen van een proefkonijn naast de direkt „sikkelkiemen" vormende Eimeriavormen, ook nog macro- en microgametocyten.

Een volledige opheldering in de ontwikkelingscyclus werd echter eerst verkregen door de onderzoekingen van **Schaudinn** en **Siedlecki**, aan wien het gelukte, de geheele ontwikkeling van de Eimeria schubergi in den darm van een duizendpoot, Lithobius forficatus, te vervolgen (1897—1902). Voor de verschillende soorten mogen er wel in eenige details enkele afwijkingen van dit algemeene ontwikkelingsschema van **Schaudinn** bestaan, in groote trekken komen zij hiertoch mee overeen.

Ontwikkeling.

De coccidien staan schematisch zeer dicht bij de malaria-parasieten. Hunne ontwikkeling verloopt in drie gescheiden perioden: 1. een ongeslachtelijke vermeerdering (Schizogonie), 2. een vorming van micro- en macrogameten (Gamogonie) en ten slotte, na de bevruchting, een sporogonie). Beginnen wij met den ontwikkelingsvorm door een aan coccidiosis lijdend ziek dier (met Eimeriainfectie) in de faeses uitgescheiden, dus met de zg. oocyste. Dit is een gewoonlijk ovale tot kogelronde cyste, varieerende van 20—50 mikra in afmeting, omgeven door een dubbelgecontoureerde, zeer sterke membraan Deze cyste wordt geheel opgevuld door een fijnkorrelig protoplasma, in het centrum waarvan een kern, als een heldere vlek, zichtbaar is. Aan de eene pool van de cyste is de membraan gewoonlijk iets afgeplat en verdund; heeft men de zg. micropyle. Het protoplasma in deze cysten trekt zich na korten tijd, in overigens daarvoor gunstige omstandigheden, zooals voldoende vocht en warmte. als een kogel samen, deelt zich, onder achterlaten van een restlichaam, in 4 kogels, welke zich op hun beurt weer veranderen in ellipsoide vormen. In deze ellipsoide vormen, de z.g. sporocysten, ontstaan dan telkens 2 sporozoieten, onder het overblijven van een restlichaam. Deze gesporuleerde cysten kunnen een nieuwe

infectie bij een anderen gastheer te weeg brengen, zoodra zij opgenomen worden door een geschikte gastheer. De boven beschreven exogene ontwikkeling, ook wel propagatieve voortplanting genoemd, omdat ze voor de verbreiding op anderen gastheeren zorgt, is hiermede afgeloopen. In dit eindstadium kunnen de sporocysten zeer langen tijd onveranderd blijven, zonder hun vermogen **tot verdere ontwikkeling te verliezen.**

Voor een verdere ontwikkeling is het noodzakelijk, dat de cysten door een daarvoor geschikte diersoort worden opgenomen. Door inwerking van het pancreassap wordt de cystemembraan vernietigd, komen de sporozoieten vrij en beginnen hunne endogene ontwikkeling. Daarvoor dringen zij in een epitheelcel van den darmwand binnen, wat hun gemakkelijk gemaakt wordt door hun spoelvormige gedaante. De in een epitheelcel binnen gedrongen sporozoiet rondt zich af, groeit ten koste van de epitheelcel, en het aantal kernen vermeerdert zich door een herhaalde tweedeeling. Zijn de schizonten, zooals men deze stadia noemt, volwassen, dan vallen ze uiteen in zooveel dochterindividuen als er kernen aanwezig zijn. Deze deelings-producten, die ongeveer den vorm van de sporozoieten hebben, worden merozoieten genoemd en het geheele proces **de schizogonie.**

De merozoieten dringen op hun beurt weer in een nieuwe epitheelcel binnen en groeien daar weer uit tot een schizont. Bij een opname van slechts een gering aantal gesporuleerde cysten kan dus, door vaak op elkaar volgende schizogonien, nog een uitgebreide infectie bij den gastheer optreden. Ten slotte houdt echter deze ongeslachtelijke vermeerdering op en gaan de merozoieten niet meer tot schizonten uitgroeien, maar vormen geslachtelijk gedifferentieerde individuen, de zg. macro- en microgametocyten.

De vrouwelijke individuen, de macrogametocyten, blijven éénkernig en zijn bovendien gekenmerkt door hun grofkorrelig, aan reservestoffen rijk protoplasma. De rijpe macrogametocyt is de macrogameet.

De mannelijke individuen, de microgameto-

cyten, zijn in het begin van hunne ontwikkeling morphologisch in het algemeen niet van de schizonten te onderscheiden. Het aantal kernen vermeerdert zich echter nog in uitgebreider mate. Aan het einde van dit ontwikkelingsstadium vervormen zich deze kernen tot kommavormige lichaampjes, de microgameten. Het protoplasma blijft als restlichaam ongebruikt over. De vrije microgameten, die met 2 zweepdraden voorzien zijn, dringen een rijpe macrogameet binnen en bevruchten deze. De macrogameet vormt direct na deze bevruchting een membraan en wordt zoo tot oocyste, waarvan wij zijn uitgegaan.

Plaats in het systeem.

De klasse der sporozoen, waartoe de coccidien behooren, wordt verdeeld in de onderklassen :

1. *Coccidiomorpha* Doflein.
2. *Gregarinida* Schneider em Doflein.

De Coccidiomorpha zijn nader verdeeld in de:

Ordo 1. *Coccidia* (Bütschli).
„ 2. *Haemosporidia* (Danilewski em Schaudinn.

De orde der Coccidea bevat weer 2 onderorden n.l.

1. *Eimeridea.*
2. *Adeleidea.*

Hiervan is de eerste onderorde, die der Eimeridea, het belangrijkst voor ons, daar hiertoe o a. behooren de geslachten Eimeria en Isospora, welke de pathogene darmcoccidien van mensch en huisdieren bevatten.

Het geslacht Eimeria is hierdoor gekarakteriseerd, dat in de oocyste 4 sporocysten ontstaan, met in elke sporocyst 2 sporozoieten, terwijl bij het geslacht Isospora 2 sporocysten worden gevormd, met in iedere sporocyst 4 sporozoieten.

De pathogene coccidia, tot het geslacht Eimeria behoorende, zijn zeer talrijk De voornaamste hiervan zijn wel:

Eimeria Snydersi (Dobell 1921) bij den mensch.
„ *Wenyoni* (Dobell 1919) bij den mensch.
„ *Oxyspora* (Dobell) bij den mensch.

Eimeria Zürni (Rivolta) bij het rund.
„ *Arloingi* (Marotel) bij de geit.
„ *Fauri* (Moussu & Marotel) bij het schaap.
„ *deBliecki* (Douwes) bij het varken.
„ *canis* (Wenyon 1923) bij den hond.
„ *felina* (Nieschulz 1924) bij de kat.
„ *perforans* (Leuckart 1879) bij het konijn.
„ *Stiedae* (Lindeman) bij haas en konijn.
„ *leporis* (Nieschulz) bij de haas.
„ *falciformis* (Eimer) bij de muis.
„ *Nieschulzi* (Dieben 1924) bij de rat.
„ *tenella* (Raillet & Lucet) bij de kip.
„ *truncata* (Raillet & Lucet) bij de gans.
„ *Pfeifferi* (Labbé) bij de duif.

en bovendien nog enkele belangrijke soorten bij visschen.

Bovengenoemde soorten zijn wel de voornaamste van het geslacht Eimeria; talrijke andere komen nog bij verschillende dieren voor, zijn echter van minder praktisch belang.

In het geslacht Isospora vinden wij o a. de navolgende pathogene soorten.

Isospora hominis (Raillet & Lucet 1891) bij den mensch.
„ *belli* (Wenyon 1923) bij den mensch.
„ *bigemina* (Stiles 1891) bij hond en kat.
„ *Rivolta* (Grassi 1879) bij hond en kat.
„ *felis* (Wenyon 1923) bij de kat.
„ *lacazei* (Labbé) bij zangvogels.

HOOFDSTUK II.

MATERIAAL EN ONDERZOEKINGSTECHNIEK.

Materiaal.

Van het materiaal, waarmede ik mijne onderzoekingen verrichtte, kon ik volop bekomen op de gemeenteslachtplaats te Utrecht. Elken dag werden door mij van een zeker aantal gewone, normale slachtvarkens, waarvan ik, indien mogelijk, steeds de plaats van herkomst naging, eenige faecesmonsters genomen van den inhoud van 't rectum. Deze faecesmonsters werden daarna volgens de verzamelmethode van **Nöller-Otten** (Zie bldz. 11) behandeld, om daarna microscopisch te worden onderzocht op het aanwezig zijn van coccidiencysten. Al spoedig bleek mij, dat de kleur der faeces eenigermate verband hield met het aanwezig zijn van een coccidieninfectie. Zoo waren alle donker gekleurde faecesmonsters steeds positief, terwijl juist de meer gele, lichter gekleurde soorten vaak een negatief resultaat lieten zien. Werd een uitgebreide infectie gevonden, dan werden de betreffende faeces in een vochtige kamer bewaard om zoodoende de sporulatie der oocysten te verkrijgen.

Voor een bestudeering van de exogene ontwikkeling kon ik zoodoende alle stadia bekomen. Wel bleek mij, dat de sporulatie, in tegenstelling met andere coccidiensoorten, bijzonder langzaam verliep. Het aantal gesporuleerde cysten maakte maar een heel klein percentage uit, zoodat het bijna ondoenlijk of uiterst lastig bleek, met zulk materiaal infectieproeven te ondernemen bij biggen.

Daar ik zoodoende slechts een zwakke infectie bij biggen kon verkrijgen, heb ik later, om tot een nadere

bestudeering van de endogene ontwikkeling te kunnen komen, mijn toevlucht moeten nemen tot het opsporen van sterk geinfecteerde biggen. Dit nu is mij, niet dan na veel moeite, mogen gelukken. In het desbetreffende hoofdstuk hoop ik op deze pogingen nog terug te komen.

Verzamelmethoden.

De verzamelmethoden, bij mijn onderzoek gebruikt, waren de keukenzout-methode van **Nöller-Otten** en de glycerinemethode **van Vajda.**

Ofschoon men in de laatste publicaties over coccidien voldoende gegevens over de tot nu bekende verzamelmethoden voor wormeieren en coccidien kan lezen, is het misschien niet ondienstig, hier het een en ander erover mede te deelen.

In vroeger jaren werd, zooals bekend, bij het onderzoek op het aanwezig zijn van wormeieren of coccidiencysten in faeces van onze huisdieren gewoonlijk een weinig faeces genomen dit met water aangedund, en daarna van deze verdunde faecesemulsie eenige druppels tusschen voorwerp- en dekglas onder het microscoop bekeken. Ofschoon men zoodoende wel de grovere faecesdeelen niet onder het microscoop kreeg, waren toch steeds nog verschillende kleinere faecesdeelen zeer hinderlijk, wat aan de duidelijkheid van het praeparaat niet ten goede kwam. Ook de samenstelling der faeces bleek een overwegende rol te spelen bij dit onderzoek. Zoo waren vooral de faeces van rund en paard zeer lastig te onderzoeken, aangezien deze steeds vol zitten met vezelbestanddeelen, welke het gezichtsveld belemmerden en spaarzaam aanwezige oocysten of enkele wormeieren over het hoofd deden zien.

Zeer zeker is dan ook waar, wat **Nöller en Otten** in hunne publicatie waarin zij de keukenzoutmethode voor het verzamelen van oocysten beschreven, vermelden, n.l. dat het zeldzaam vinden van coccidien bij onze huisdieren niet zoozeer het gevolg was van een minder uitgebreid voorkomen dezer parasieten, maar meer te wijten was aan de

verschillende moeilijkheden, bij het faecesonderzoek ondervonden. Spoedig werd dan ook naar z.g. „Anreicherungsverfahren" uitgekeken. Het principe, waarop deze verzamelmethoden berusten is, van faecesmateriaal de daarin eventueel voorkomende oocysten van de grovere voedseldeelen te scheiden en deze cysten dan op een klein oppervlak te verzamelen. Dit kan men bereiken door de faeces met een vloeistof te vermengen van een hooger specifiek gewicht, waardoor de soortelijk lichter geworden oocysten naar de oppervlakte van het mengsel stijgen en de zwaardere faecesdeelen naar beneden zinken. Bij een sporadisch voorkomen van de oocysten worden deze dus zoodoende uit het mengsel verzameld en kunnen gemakkelijker in het microscopisch praeparaat ontdekt worden.

De voornaamste, voor coccidiencysten gebruikelijke opsporingsmethoden zijn nu:

1. de keukenzoutmethode van **Nöller & Otten** 1921.
2. de waterglasmethode van **Schumann & Kieffer** 1922.
3. de glycerinemethode van **Vajda** 1922.
4. de suikermethode van **Sheather** 1923.

De meeste van deze methoden zijn oorspronkelijk uitgedacht voor en toegepast bij het zoeken naar wormeieren.

Dieben heeft reeds in het laatst van 1923 een vergelijkend onderzoek verricht naar de waarde van deze 4 opsporingsmethoden en kwam daarbij tot de conclusie, dat de glycerinemethode de beste en betrouwbaarste methode was, de keukenzoutmethode echter practisch beter was toe te passen, daar ze met minder hulpmiddelen was te verrichten en ook het minst kostbaar was. Ik heb daarom eerst een groot aantal faecesmonsters onderzocht met de keukenzoutmethode en daarna, ter vergelijking, ook nog een aantal monsters met de glycerinemethode. Slechts deze beide door mij gebruikte methoden wil ik iets uitvoeriger vermelden.

a. Keukenzoutmethode.

Fülleborn had in 1920 toevallig opgemerkt, dat, bij toepassing van de keukenzoutmethode van **Kofoid** en **Barber** (1919) behalve wormeieren, ook weleens coccidiencysten in het gezichtsveld kwamen. **Fülleborn** gebruikte hierbij 10 deelen verzadigde keukenzoutoplossing op 1 deel faeces en constateerde, dat de meeste eieren aan het oppervlak van het mengsel aanwezig waren na 1—3 kwartier uur.

Nöller & Otten variëerden nu deze methode zoover, dat zij de faeces zeefden door een metalen gazen zeef van een geringe maaswijdte, waardoor de grootere faecesdeelen direct op de zeef achter bleven en niet meer hinderlijk werden bij het onderzoek. Bovendien lieten zij het mengsel ook nog staan in Erlemeyerkolven met schuin toeloopenden wand. Behalve dat zoodoende geprofiteerd werd van het verschil in s.g. tusschen de keukenzoutoplossing en de oocysten, werd de doorsnede van het oppervlak, waarop de cysten konden samenkomen, nog verkleind. Ook zij vonden, dat de meeste cysten werden gevonden na ½—1 uur tijds.

Bij een groot aantal faecesmonsters werd door mij deze keukenzoutmethode toegepast. Het eenige bezwaar waarop ik bij de toepassing van deze methode stuitte, was het spoedig uitkristalliseeren van zout tusschen voorwerp en dekglas. Binnen 10 minuten moest ik daarom elk gemaakt praeparaat doorzoeken, daar anders het geheele gezichtsveld bedekt werd met zoutkristallen. Reeds **Otten** heeft hierop den aandacht gevestigd en gaf aan wat verdunde formaline toe te voegen en het dekglas luchtdicht af te sluiten. Werkt men echter vlug de praeparaten door, dan is dit bezwaar nog niet zoo groot. Ook ziet men na b.v. 1½ uur wachten reeds vele cysten gedegenereerd, wat ook een nadeel is. Het voordeel van deze methode is vooral, dat ze zeer goedkoop in toepassing is en men geen gebruik van een centrifuge behoeft te maken, zooals bij de andere methoden.

Van alle monsters, met de keukenzoutmethode nage-

gaan, nam ik nu ongeveer 10 gram faeces, vermengde dit met 70 ccM. verzadigde keukenzoutoplossing en roerde daarna dit mengsel flink in een mortier dooreen. Vervolgens werd door een fijnmazige koffiefilter gefiltreerd en in een Erlemeyerkolf met nauwe hals gegoten. Over de op dat filter achtergebleven grove faecesdeelen werd nog iets keukenzoutoplossing gegoten, om zoodoende de nog achtergebleven cysten weg te spoelen. Na een ½ uur tot 3 kwartier werd van de bovenste vloeistoflaag op een voorwerpglas een-twee ösen vloeistof gebracht en dit, na te zijn bedekt met een dekglaasje, bij kleine vergrooting van 70 × bekeken. Van elk monster keek ik 3 aldus gemaakte praeparaten door. Vooral moet men zorgen, een niet te groote druppel vloeistof te nemen, daar anders, bij het opleggen van het dekglas, een groot aantal cysten met vloeistof onder het dekglas wegstroomt en zoodoende de waarneming ontsnappen. Men zorge dus steeds, dat de geheele druppel onder het dekglas blijft en vindt dan vooral aan de grenzen van deze druppel, dus meestal aan den rand van het dekglas, de meeste cysten. Het gebruik van een dekglas is niet noodzakelijk; volgens mijne ervaring werkt het echter prettiger.

b. De glycerinemethode.

Dit Anreicherungsverfahren werd gevonden door **Vajda** (1922) en gepubliceerd, nadat hij bij ruim 1000 faecesmonsters succes er mede gehad had. In het kort komt deze methode op het volgende neer.

De faeces worden verdund met water en glycerine (s.g. 1,25) in een kort reageerbuisje of in een flink medicijnfleschje. Dit liet **Vajda** dan ½ 1 uur staan. Daarna werd de bovenste laag van de vloeistof weer microscopisch onderzocht, door er materiaal vanaf te nemen door middel van een goed schoon gemaakte en droge glasstaaf. Voor de verschillende faecesmonsters gebruikte hij een verschillende hoeveelheid water. Zoo nam hij bij paarden- en varkensfaeces 2 maal zooveel water, daarentegen voor schapen-, honden- en geitenfaeces 3 maal zooveel water.

Voor coccidiencysten gebruikte hij gelijke deelen water en glycerine. Ook kan men, na vermenging van de faeces met water, eerst dit mengsel gedurende 15 minuten centrifugeeren, daarna het bovenste water tot op de helft weggieten en daarvoor glycerine in den plaats doen. De op den bodem van het centrifugebuisje samengeklonterde faeces moet men daarna goed losmaken, het geheel flink doorschudden en nogmaals een kwartier centrifugeeren. Daarna kan men weer van de oppervlakkige laag een druppel op een voorwerpglas nemen en deze microscopisch bekijken.

Vajda geeft van zijn methode aan, dat

1. men met geringere hoeveelheden faeces kan werken,
2. de origineele oocystevorm veel langer bewaard blijft dan bij de keukenzoutmethode.
3. de methode buitengewoon nauwkeurig werkt,
4. de cysten en wormeieren, zoo men ze verzamelt op filtreerpapier, eenige dagen tegen uitdroging worden beschermd.

Een nadeel is wel, bij een eenigszins veelvuldig gebruik, dat deze methode veel kostbaarder en tijdroovender is en men van een centrifuge met een groot aantal toeren (2000—3000) gebruik moet maken.

Allen heeft in 1922 een uitgebreide proef genomen met deze methode, daarbij tevens nagaande, of centrifugeeren noodzakelijk was of niet. Hij kwam tot de conclusie, dat men door het centrifugeeren geen direct voordeel had. Mijne onderzoekingen in dezen, waarbij ik bij een 50-tal monsters behalve het centrifugeeren, ook nog het gewoon laten staan toepaste, ter vergelijking, deden uitkomen, dat men door centrifugeeren wel degelijk een hooger percentage positief vindt. Daarom werd door mij bij deze methode steeds het centrifugeeren toegepast.

Natiefpraeparaat.

Bij het onderzoek van faeces op oocysten werd door mij van de te onderzoeken vloeistof een natiefpraeparaat ge-

maakt. De techniek hiervan is zoo eenvoudig, dat ik hierop niet nader zal in gaan.

Wel wil ik even memoreeren dat ik, bij de praeparaten, welke ik op de Gemeenteslachtplaats kon doorzien, steeds gebruik maakte van eenigszins verdunde Oost-Indische inkt, zooals door **Waworuntu** werd aangegeven. Doordat ik de druppel te onderzoeken vloeistof mengde met een druppel Oost-Indische inkt of een druppel Pelikaan Tusche van Günther-Wagner-Wien, kreeg ik in het gezichtsveld een donkeren ondergrond, waarop alle wormeieren of oocysten zeer sterk contrasteerend uitkwamen en men zoodoende zeer gemakkelijk de eventueele aanwezige cysten kan ontdekken.

Bewaren van infectieus materiaal.

Het bewaren van oocystenrijke faeces en het laten sporuleeren der parasieten geschiedde, door de betreffende faeces uit te strijken in een dunne laag op filtreerpapier, waaronder een laag vochtige watten, alles gelegen in groote petrischalen. Met iets geopende deksel, teneinde een voldoende zuurstoftoetreding mogelijk te maken, werden daarna deze petrischalen bij een temperatuur van 20-24° C. bewaard. Men moet steeds zorg dragen, dat het geheel niet uitdroogt of gaat beschimmelen, daar anders de oocysten afsterven en degenereeren. Om de 3 à 4 dagen moeten daarom de schalen aangevocht worden met 1 % boorzuuroplossing of met thymolwater, ter verhinderig van het schimmelen, terwijl het ook aanbeveling verdient, de faecesmassa af en toe eens om te roeren.

Sporulatieonderzoek der oocysten.

Van het op bovenbeschreven wijze bewaard materiaal werd door mij, met telkens 24 uur tusschenpoozen, met behulp der glycerinemethode nagegaan of en zoo ja, in hoeverre de sporulatie der oocysten plaats greep. Op deze wijze kreeg ik echter meerdere cysten, welke alle in een verschillend stadium van sporulatie verkeerden. Terwijl men bij de eene cyste b.v. eene beginnende deeling in 4 van het

protoplasma kon waarnemen, zag men daarnaast een andere cyste, met reeds duidelijke 4 gevormde sporocysten.

Teneinde echter meer bepaald aan eenige of aan één enkele cyste de geheele sporulatie te kunnen vervolgen, werd door mij gebruik gemaakt van den hangenden druppel, gebracht tusschen een dekglas en een uitgehold voorwerpglas. Men moet dan echter wel zorg dragen, dat het dekglas door middel van parafine of vaseline overal luchtdicht wordt afgesloten. Een regeling van de lucht- en vochttoevoer, zooals men dat bij andere gebruikelijke vochtige kamers kan hebben, is dus hierbij onmogelijk. Toch werden met deze zeer eenvoudige methode mooie resultaten bereikt.

Fixatie.

Alle uitstrijkjes van darminhoud of darmslijmvlies en alle weefselstukjes werden door mij gefixeerd in de bekende fixatievloeistof van **Schaudinn,** het sublimaat-alcohol, waaraan een geringe hoeveelheid ijsazijn is toegevoegd (2 d. geconcentreerde sublimaat, 1 d. abs. alcohol, 2 % ijsazijn).

Op de tropische afdeeling van het Instituut voor parasit. en infectieziekten werd deze fixatievloeistof steeds met uitmuntend resultaat toegepast, zoodat ik daarom slechts van deze vloeistof gebruik maakte.

De uitstrijkjes, welke men niet mag laten opdrogen, werden gewoonlijk ½ uur gefixeerd daarna eenigen tijd in Joodalcohol gelegd, voor het verwijderen van de sublimaat en vervolgens ruim ½ uur in stroomend water gespoeld, waardoor het Jodium weer wordt uitgetrokken en tenslotte ter verdere behandeling bewaard in Alcohol 70 %, waarin zij op zijn minst eenige uren moeten verblijven. Vervolgens kon met de kleuring begonnen worden.

De weefselstukjes werden, na fixatie van ten minste ½ uur, in de vloeistof van **Schaudinn** gelegd, vervolgens een korten tijd in stroomend water gespoeld, vervol-

gens in Joodalcohol gebracht en daarna weer gespoeld, tot de gele Jodiumkleur van de weefselstukjes geheel verdwenen was. Vervolgens kwamen zij telkens 1 uur in alcohol 70 %, 80 %, 96 % en alc. absoluut. en bleven in deze laatste vloeistof nog 12 uur. Pas dan waren zij geheel watervrij geworden en gingen zij door een herhaald xylolbad (op zijn hoogst 2 × een ½ uur) naar de xylolparafine (½ uur), om ten slotte, na een passage door de verschillende parafinesoorten van 48° C., 52° C. smeltpunt, in parafine van 58—60° C. te komen, waarmee zij gegoten werden.

Kleurmethoden.

Voor het kleuren der praeparaten werd slechts van die kleurmethoden gebruik gemaakt, welke bij het coccidienonderzoek algemeen toepassing vinden, n.l.

Primo. De Haemaluinkleuring volgens **Mayer.**

Deze kleurmethode is hoogst eenvoudig en geeft soms verrassend goede resultaten. Coupes of uitstrijkjes komen gedurende 15—20 min. omgekeerd op de vloeistof te liggen, waarna ze worden afgespoeld. Af en toe werd door mij ook bij deze kleuring een ontkleuring toegepast met zoutzure-glycerine alcohol **(Reichenow).** Kleurt men echter niet te lang, dan is dit niet noodzakelijk. Met Haemaluin van Mayer wordt het geheele praeparaat blauw gekleurd, krijgt men echter toch wel voldoende kleurnuance tusschen het chromatine, protoplasma der parasieten, enz.

Secundo. De Haematoxylinekleuring volgens **Delafield**

Veel beter dan de bovengenoemde kleuring is voor een protozoologische studie deze haematoxylinekleuring geschikt. Het is de coccidienkleuring bij uitnemendheid.

Na voldoend gefixeerd te zijn in alcohol 70 %, komen de praeparaten in een verdunde oplossing van **Delafield** met gedestilleerd water (1 deel Delaf. op 10-20 deelen aq. dest.). Hierin liet ik de praeparaten 1 dag lig-

gen, waarna ze ontkleurd (gedifferentieerd) werden in zoutzuur-glycerine-alcohol, welke differentiatie onder het microscoop werd vervolgd. Na vervolgens ½ uur uitgespoeld te zijn in stroomend water, gaan ze door de alcohol- en xylolreeks in canadabalsem voor insluiting.

Waworuntu kleurde gewoonlijk 3—5 dagen lang in een zwakkere oplossing, (1 op 30) waardoor een sterke overkleuring tot stand kwam en differentieerde daarna langer met zoutzuur-glycerine-alcohol. Gelijk **Reichenow** beweert hij, hiermede nog betere resultaten te hebben verkregen.

Een voordeel van deze Delafieldsche kleurmethode is vooral, dat de kernstructuur zeer mooi te voorschijn komt.

Tertio. De IJzerhaematoxylinekleuring volgens **Heidenhain.**

Deze kleurmethode werd alleen toegepast om de geesels van de microgameten duidelijk te doen uitkomen, welke met **Delafield** niet gekleurd worden. De kleuring geschiedt op de volgende manier.

Uitstrijkjes worden eerst in versch gemaakte 4 % ijzeraluinoplossing gedurende minstens 1 uur in een broedstoof van 37° C. gebeitst, daarna even met aq. dest. afgespoeld en in de **Heidenhainsche** haematoxylineoplossing gedaan. Hierin blijven ze 1—12 uur, terwijl tenslotte een differentiatie met 2 % ijzeraluin volgt.

Waworuntu geeft aan, de geesels van de microgameten zelfs in gekleurde praeparaten te hebben aangetoond, door de volgende tijden te nemen bij deze kleuring. Zeer dunne uitstrijkjes liet hij eerst 2-4 uur beitsen in 4% ijzeraluinopl. daarna werden ze minstens 6—12 uur gekleurd in **Heidenhain.** De differentiatie met 2 % ijzeraluinopl. mocht echter niet langer dan 1—1½ min. duren.

HOOFDSTUK III.

LITTERATUUROVERZICHT OVER HET VARKENSCOCCIDIUM.

In tegenstelling met de andere coccidiensoorten zijn over het varkenscoccidium tot op heden slechts enkele mededeelingen verschenen.

In 1877 zijn door **Rivolta** het eerst de coccidien bij het varken gezien en beschreven onder den naam van Cyto - spermium Zürnii.

In 1882 beschrijft **Johne** een geval van levercoccidiosis bij het varken. In de lever nam hij verschillende met elkaar in verbinding staande holten waar, van een wisselende grootte van hazelnoot tot appel, welke bij nader onderzoek door sterk uitgezette en verdikte galgangen bleken gevormd te zijn. In de slijmerige inhoud ervan vond hij eivormige „psorospermien", een naam, waaronder vroeger coccidien en verwandte organismen werden gerangschikt. In praeparaten van ongeveer 1 cM. kon hij een 4—5 tal van deze lichaampjes ontdekken. Ze hadden een lengte van 118,8 μ en een breedte van 68,4 μ en waren voorzien van een dubbel gecontoureerden membraan van 1,8 μ dikte. Aan de meest spitse pool nam hij duidelijk de karakteristieke micropyleachtige verhooging waar. Ofschoon natuurlijk een levercoccidiosis bij het varken niet onmogelijk behoeft te zijn, is het wel opmerkelijk, dat tot dusver door geen enkelen onderzoeker deze vondst is bevestigd geworden. Bovendien zijn de afmetingen, die hij voor zijn cysten opgeeft, vele malen grooter dan de tot op heden gevonden grootste coccidiumcyste, zoodat hun coccidiennatuur meer dan twijfelachtig is.

Eveneens in de jaren 1882—1883 verscheen van den

hand van **B. Grassi** in de Archives Italiennes de Biologie eenige mededeelingen, het varkenscoccid. betreffende. Hij vermeldt o.a. ook coccidien te hebben gevonden bij het varken; echter ontbreekt eenige nadere beschrijving van deze parasiet.

In April 1909 verscheen een verhandeling van **Martin** in de Revue vétérinaire over Les Coccidioses des Animaux domestiques. In dit uitgebreide artikel worden verschillende coccidiensoorten beschreven, zooals het konijnencoccidium, rundercocc., schapencocc., geitencocc., paardencocc. (? de G.), varkenscocc., coccidien van hond en kat en verschillende coccidiensoorten van vogels als kip, kalkoen, gans, eend, duif, enz. Hoofdzakelijk beschrijft **Martin** in deze publicatie de tot dien tijd bekende feiten van deze cocc.-soorten. Zoo vermeldt hij van de cocc. van het varken, dat **Johne** in een varkenslever een coccidium, welke hij identisch hield met het coccidium oviforme, zou hebben waargenomen.

Verder maakt hij nog gewag van het Coccidium fuscum van **Olt**, de z.g. veroorzaker van het „Schrotausschlag" bij varkens.

In het handboek van **Neveu-Lemaire** (1912), vindt men een coccidium genoemd bij het varken n.l. de Eimeria jalina. Eenige bijzonderheden omtrent vorm, grootte, of ontwikkeling worden ook hier niet gegeven.

De naam Eimeria jalina is van **Perroncito** afkomstig. De oorspronkelijke verhandeling van **Perroncito** (1902) kon ik niet raadplegen; wel heeft hij in een latere publicatie (1909) zijne vroegere mededeelingen herhaald. Hij schrijft:

Un altro parassita interessante é il coccidio ialino, (Coccidium jalina n.sp.) che trovai ripetute volte in individui gravemente malati di enterite. Esso si riscontra pure in maiali, in cavie ed in polli. Si tratta di un microrganismo che si distingue per la sua traslucentezza particolare bianca, o bianco-giallognola o giallognolo-rossiccia, di forma sferica, del diametro di 3—10—14 μ, munito di nucleo, spesso fornito di alone protoplasmatico periferico generale, o limitato ad una porzione esterna del corpusculo, il cui ciclo non venne ancora bene stabilito, ma che

conosce per i fenomeni morbosi gravissimi, constatati dai dottori Borini e Demateis, che ne studiarono dei casi clinici.

Io lo descrissi nel volume pubblicatosi in ricordo del Cinquantenario della Societa di Biologia di Parigi, allora sotto la presidenza del prof. Bouchard. Nel mio libro sui parassiti, 2 edizione, ne ho dato succinta descrizione colle relative figure. Ho creduto questo coccidio quale fase di sviluppo intestinale dell' otricello di Rainey, perché nel colon dei suini si trova talvolta nella sua forma tipica in grandissimo numero, specialmente in animale, le ciu carni sono molto infette da otricelli.

E se gli sporozoiti di questi otricelli si coltivano fuori del corpo acquistano appunto forma sferica che ricorda il mio coccidium. La questione ha pero bisogno di essere meglio studiata."

(Een andere interessante parasiet is de „Coccidium jalina n. sp., dien ik herhaalde malen aantrof bij ernstige aan enteritis lijdende zieken. Men vindt hem eveneens bij varkens, caviae en hoenders. Het betreft hier een microscopisch organisme, dat zich onderscheidt door zijn bijzondere witte, geel-witte of rood-gele doorschijnendheid. Het is bolvormig, met een diameter van 3—10—14 μ heeft, een kern, het protoplasma is dikwijls geheel periferisch gelegen, of beperkt zich tot een deel der buitenzijde van het lich. waarvan de cyclus nog niet geheel vaststaat, maar die men evenwel kent door de doctoren **Borini** en **Demateis,** die clinische gevallen bestudeerden.

In het boek, door mij gepubliceerd ter gelegenheid van het honderdjarig bestaan der Biologische Vereeniging van Parijs, onder voorzitterschap van **Prof. Bouchard,** vindt men een beschrijving ervan. In mijn boek over de parasieten, 2de druk, heb ik er eveneens een beknopte beschrijving van gegeven, met afbeeldingen. Ik heb deze Coccidium als een stadium beschouwd van de ingewandsontwikkeling der Rainey'sche lich., daar ze zich in het colon van varkens in hun karakteristieken vorm en in grooten getale bevinden, vooral bij die dieren, waarvan het vleesch besmet is met deze Rainey'sche lichaampjes.

Indien de sporozoieten van deze Rainey'sche lichaampjes buiten het lichaam gekweekt worden, verkrijgen zij juist den sferischen vorm, die aan mijne coccidien herinnert.

De quaestie dient echter nog grondiger bestudeerd te worden.)

Met den naam Coccidium jalina bestempelt hij dus een parasiet, gevonden bij kip, varken en cavia. Uit de beschrijving en afbeeldingen blijkt echter duidelijk, dat deze parasiet geen coccidium, maar een Blastocystis moet geweest zijn, een meening, ook reeds door **Brumpt** en **Nieschulz** verkondigd.

Op 19 Jan. 1921 verschijnt dan de dissertatie van **Douwes,** den eersten, aan wien wij meer uitvoerige gegevens over het varkenscoccidium te danken hebben. In een voorloopige mededeeling in het Tijdschrift v. Diergeneeskunde, Bd. 47, Dl. 14, geeft hij reeds eenige opgaven over zijn vondst van coccidien bij schaap en varken, welke gegevens uitvoeriger in zijn dissertatie terug te vinden zijn.

Zoo vermeldt hij, slechts bij jonge biggen tot een leeftijd van 10 weken varkenscoccidien gevonden te hebben, bij oudere biggen tot 12 weken vond hij ze slechts in een zeer geringe hoeveelheid of in het geheel niet en bij volwassen varkens totaal niet. Hierbij moet men in aanmerking nemen, dat Douwes de gewone faecesonderzoekmethode toepaste n.l. het maken van een natief praeparaat, dus geen gebruik maakte van verzamelmethoden, die toen nog niet bekend waren. Zeer zeker zou hij dan een grooter percentage besmet gevonden hebben.

Bij het ouder worden der dieren nam hij waar, dat de infectie zoowel van de koppel in z'n geheel, als van elk dier afzonderlijk, minder werd. Bij het opstal houden van de besmette dieren bleef de infectie langer bestaan. De infectiebron zijner biggen kon hij niet vinden, de faeces der zeugen waren steeds vrij van coccidien. Hij vermoedde, dat muizen de infectie overbrachten, wat m.i. als uitgesloten kan worden beschouwd.

Hij nam oocysten in twee grootten waar, n.l. eene soort, slechts bij twee koppels waargenomen, met een lengte van 50 μ bij een breedte van 35 μ en een andere soort, bij alle koppels waargenomen, met afmetingen van 14 μ bij 18 μ.

In de groote cysten, met een min of meer zuiver ovoiden vorm, was het protoplasma grof gekorreld en tot een bal samengetrokken. De wand bleek dubbel gecontoureerd en had een dikte van 1,5 μ. Een micropyle was niet te zien, wel kon aan een enkel exemplaar worden opgemerkt, dat aan de eene pool de wand dunner was.

Na 6 dagen kon hij een begin van sporulatie opmerken; daarna verliepen de veranderingen sneller, n.l. binnen 24

uur waren reeds langwerpige sporoblasten te zien en weer 24 uur later daarin zelfs 2 sporozoieten. Ook vond hij een pyramidestadium; niet altijd was het protoplasma tot de basis van de pyramide beperkt, maar ook vulde het wel de geheele pyramide. Een restlichaam was aanwezig. De rijpe sporen waren langgerekt, ovaal, lang 26 μ, breed 12 μ, met een fijnen wand. In de sporen nam hij 2 sporozoieten waar, knotsvormig van gedaante en „kop aan staart" gelegen, met tusschen hen in een restlichaam.

De kleinere cysten hebben een ovalen vorm, zijn 18—24 μ lang, 15—20 μ breed, met weer een dubbel gecontoureerden membraan, 1 μ dik, zonder micropyle. Zij zouden geheel of nagenoeg geheel door het protoplasma worden opgevuld. Zelfs bij beginnende deeling in sporoblasten bleef de protoplasmavrije ruimte in de oocysten steeds gering. Ook zou de sporulatie al bij den derden dag beginnen. Bij deze soort vond hij geen pyramidestadium; ook geen zuiver gevormd restlichaam. Wel bleef bij de vorming der sporozoieten een rest van het protoplasma over. De sporen zijn stomp-ovaal, 18—24 μ lang, 6—8 μ breed, voorzien van een fijnen membraan.

Van de endogene cyclus nag hij slechts enkele stadia waar, n.l. macro- en microgametocyten.

In de macrogametocyten zag hij verschillend getint, verspreid voorkomende korrels; in enkele oudere vormen hadden deze korrels zich reeds langs den membraan geschikt. Van de microgametocyten vermeldt hij, dat de jongere vormen zich voordoen als min of meer regelmatige lichamen van ongeveer 14 μ middellijn, waarin de kernstof in den vorm van kleine brokjes onregelmatig verspreid gelegen is. In de oudere vormen zag hij min of meer duidelijk spoelvormige lichaampjes, in onregelmatig loopende rijen gelegen. In de rijpe microgametocyt waren de kommavormige microgameten a.h.w. in rijen om bepaalde centra gerangschikt.

De microgameten waren 1 μ lang, kleuren zich geheel als chromatine. In het algemeen zijn de teekeningen van **Douwes** niet voldoende weergegeven, zoodat daaruit, al-

thans wat de structuur van protoplasma en andere deelen betreft, m.i. geen conclusies zijn te trekken.

Daar deze kleine coccidiensoort, volgens hem, morphologisch in vorm en grootte zeer veel overeenkomt met die van de Eimeria falciformis van de muis, meent **Douwes,** de muizen als bron van infectie voor de biggen, althans wat de kleinere cysten betreft, te moeten beschouwen.

Volgens mijne ervaringen bestaan er echter groote verschillen in morphologie tusschen beide coccidiensoorten.

Het sterk uiteenloopen der afmetingen van de groote en kleinere soort, alsmede het verschil in protoplasmastructuur en kleur zijn voor hem voldoende motieven, om 2 soorten aan te nemen. De kleinere soort, door hem het meest en het best bestudeerd, wil hij als Eimeria de-Bliecki zien vermeld.

Eenige klinische waarneembare ziekteverschijnselen kon hij van deze coccidieninfectie bij de biggen niet opmerken, evenmin als pathologisch-anatomische afwijkingen.

Kort na deze dissertatie van **Douwes** verscheen op 28 Jan. 1921 te Leiden een proefschrift van **G. J. Krediet,** handelende over Protozoencysten en ontwikkelingsvormen van coccidien in den darm van mensch en enkele dieren. Bij het onderzoek van 50 faecesmonsters van volwassen varkens heeft **Krediet** 18 maal oocysten gevonden, zoowel van groote als kleine afmetingen. Het grofkorrelig protoplasma was meestal in bolvorm centraal of wandstandig gelegen. Ook vond hij geen micropyle. Als uiterste grenzen, wat grootte der cysten betreft, geeft hij aan 12 bij 12 μ voor een kleine soort en 35 bij 18 μ voor een groote soort. Hij nam ook 4 sporoblasten waar, met restlichaam. In iedere spore weer 2 sporozoieten.

Naast volledig gesporuleerde cysten nam hij tallooze exemplaren waar, die het niet verder konden brengen dan den bolvorm. Hij maakte gebruik van de verzamelmethode **van Bayer,** een zeer ingewikkelde methode,

vergeleken met de tegenwoordig algemeen toegepaste verzamelmethoden.

In Febr. 1921 verschijnt in het Archiv f. Schiffs- und Tropenhygiene, in een verslag van een wetenschappelijke avond in het Instituut f. Schiffs- und Tropenkrankheiten te Hamburg op 7 Dec. 1920 gehouden, een korte mededeeling van een door **Nöller** op dien avond gehouden voordracht, waarin hij eenige mededeelingen doet over enkele weinig bekende darmprotozoen van den mensch. Daarbij vermeldt hij ook eenige karakteristica van een varkenscoccidium, door hem Eimeria suis genoemd.

In een nummer van het zelfde tijdschrift van Maart 1921 vindt men meer uitvoerig deze voordracht van **Nöller** terug.

Daarin vermeldt hij, ter gelegenheid van een onderzoek van een 60 tal Hamburger slachtvarkens, bij een varken oocysten van een coccidium in een groot aantal gevonden te hebben.

Deze oocysten waren meestal lang ovaal, zelden rond, de kleinste waren 12—15 μ lang, 10—12 μ breed, hadden een ongekleurden membraan; de grootere cysten waren 33 μ lang en 15—20 μ breed, met een geelachtig omhulsel.

De sporulatie in een verwarmd vertrek duurde 10—14 dagen, eerst dan ontstonden de 4 sporocysten.

Dit coccidium werd door hem Eimeria suis genoemd en zou overeenkomen met de kleinere soort van **Douwes,** als deze n.l. bij een nader onderzoek ook dezelfde eigenschappen bij de sporulatie kon aantoonen. De door **Nöller** beschreven soort had n.l. geen oocystrestlichaam, en vormde tamelijk groote sporocysten, die b.v. bij een ronde, 17 μ groote oocyste, 10—11 μ lang en 5 μ breed waren.

Eveneens verscheen in 1921 een mededeeling van **Nöller-Otten** in de Berl. Tierärtzl. Wochens. over het varkenscoccidium. Bij een bespreking van de keukenzoutmethode vermelden zij n.l. dat zij bij een 20 tal volwassen varkens aan het Berliner Schlachthof tot hunne verwondering 15 geïnfecteerd vonden met coccidien, dus een 75 %.

Tenslotte kwam in Dec. 1921 nog een verhandeling van **Cauchemez** over de coccidiosis bij het varken. Ook dit artikel moet ik uitvoeriger vermelden, vooral ook in verband met den naam van de parasiet. Van 24 April tot 13 Mei 1921 vond hij bij 100 faecesmonsters van varkens 26 maal coccidiencysten. Hij constateerde een sterker worden der infectie gedurende de zomer, terwijl in de herfst de besmetting geringer bleek. De afmetingen der oocysten waren ook bij hem sterk uiteenloopend, n.l. 15—30 μ lang en 9—18 μ breed; een micropyle was moeilijk te ontdekken.

Verschillende faecessoorten, welke in ruime mate oocysten bevatten, liet hij in een vochtige kamer bij 25° C. sporuleeren. Houtskoolpoeder of een chroomzuuropl. van 1/500 gebruikte hij om schimmelen of rotting tegen te gaan. Reeds bij den derden dag zal hij 't protoplasma der oocysten zich deelen in 4 sporoblasten, welke eerst rond, echter op den 6en dag langwerpig werden. Op den 9en dag waren alle cysten volledig gesporuleerd, met in elke sporocyste 2 sporozoieten, kop aan staart liggende, terwijl een klein restlichaam in de sporocysten aanwezig was.

In Oct. deed hij nogmaals een sporulatieproef en had toen al een volledige sporulatie binnen 7 dagen. Daar geen enkele der bekende Eimeria soorten in eigenschappen met het door hem beschreven coccidium overeenkwam, meent hij met een nieuwe soort te doen te hebben en stelt voor het Eimeria Brumpti n.sp. te noemen.

Ook stelde hij infectieproeven in bij een big van 2½ maand oud. Na een week tijd kon hij oocysten aantoonen in de faeces; gedurende de eerste 3 dagen waren ze in een groot aantal aanwezig, daarna bleven ze slechts sporadisch. Aan het abattoir te Vaugirard kon men geen enkele pathologisch-anatomische afwijking vinden in de darmen van aan coccidiosis lijdende varkens. In de ileuminhoud trof hij de meeste oocysten aan.

Het aantal publicaties over het varkenscoccidium in 1922 neemt steeds toe. Allereerst zien wij een mededeeling van **Nöller-Frenz** in de Deutsch. Tierärtzl. Wochens.

Bij een sectie van 2 gestorven biggen van 10 dagen oud konden zij coccidien als de doodsoorzaak aantoonen. Zij vonden alleen afwijkingen in het darmkanaal (sterke bloedinjectie, met catarh-haemorrh. ontsteking van de mucosa). Vooral in het jejunum zagen zij deze veranderingen. Bij beide biggen bleken in het achterste deel van het jejunum vrije merozoieten aanwezig te zijn. In den blinden darm en colon vonden zij alleen maar oocysten.

Hunne mededeelingen zijn dus als de eerste te beschouwen, waarin de coccidien een beslist pathogene werking zouden hebben uitgeoefend. De afmetingen waren bij de groote cysten 36 bij 26 μ bij de kleinste 20 bij 10 μ. Zij zagen echter ook talrijke overgangsvormen tusschen beide vormen.

Wat de bijzonderheden over de ontwikkeling betreft, vermelden zij, dat een restlichaam meestal ontbreekt, een enkele maal zoowel bij de grootere als de kleinere soorten geconstateerd werd.

Het S t i e d a 's c h e l i c h a a m p j e zou bij een goede groepeering der sporocysten bij beide soorten meestal duidelijk waarneembaar zijn. Een restlichaam in de sporocysten was bij de kleinste en middelste vormen goed te zien, bij de grootere soorten niet door hun opgemerkt. Ook laten zij nog eenige merozoieten zien uit de dunne darm. Ofschoon zij het bestaan van 2 apparte varkenscocc., naar aanleiding van de bewering van **Douwes**, niet willen ontkennen, meenen zij vooralsnog, mede in verband met de talrijke door hun waargenomen overgangsvormen, dit te moeten betwijfelen.

In een dissertatie komt **Frenz** nog nader op het varkenscoccidium terug. Zoo vond hij bij slachtvarkens 73.44 % besmet. De jongere varkens gaven, als zij geïnfecteerd waren, meer cysten in hunne faeces te zien dan de oudere. Bij een derde, ziek aangebrachte big, aan coccidiosis lijdende, vond hij de meeste merozoieten op ongeveer 4—5 M. na de maag in het jejunum, dus ongeveer in den overgang van middelste en laatste derde deel van het jejunum. In de blindendarm, alsmede in het colon, kon hij geen

merozoieten aantoonen. Het varkenscoccidium zou dus vooral het jejunum en ileum aantasten, niet de overige darmdeelen.

De conclusies, waartoe **Frenz** naar aanleiding van zijne onderzoekingen komt, zijn de volgende: Het varkenscoccidium zou vrij algemeen op gelijke wijze door geheel Duitschland verspreid voorkomen. Bodemgesteldheid en geographische ligging der plaatsen zouden niet zulk een invloed op een besmetting hebben als men b.v. algemeen bij de „rote Ruhr" der runderen aanneemt. De meeste biggen zouden zich infecteeren met besmette faeces van de zeug. Wat de pathogene werking der coccidien betreft, zijn, volgens hem, een groot aantal der diarrheen bij biggen te wijten aan cocc.

Morphologisch geeft hij nog de volgende bijzonderheden over het coccidium aan.

Grootte der cysten variëert van 36—24 μ lengte tot 16—26 μ breedte, met talrijke overgangsvormen. Tijdens de sporulatie kon hij bij de 2 z.g. verschillende soorten geen belangrijke verschillen opmerken, zoodat hij aan eene soort blijft vasthouden. De schizonten varieeren van 8—12 μ, de merozietenafmetingen bedroegen lengte 5—6 μ breedte 3—4 μ. Makro- en microgametocyten kwamen in grootte overeen met de rijpe oocysten. Ook bij de endogene ontwikkeling zag **Frenz** geen verschil in de groote of kleinere soorten.

Een andere kwestie, welke wij nog in 1922 in eenige artikels van **Nieschultz** en **Cauchemez** zien behandelen, is de **nomenclatuur** van de parasiet.

In het voorgaande hebben wij kunnen lezen, dat voor het varkenscocc. meerdere namen worden aangegeven. Allereerst zien wij Eimeria jalina vermeld (**Neveu-Lemaire** en **Krediet**), afkomstig van **Perroncito.** Daarna komt **Douwes** met den naam Eimeria de Bliecki. geeft **Nöller** een beschrijving van een Eimeria suis en wil **Cauchemez** den naam Eimeria Brumpti invoeren; blijkbaar alle dus verschillende namen voor een zelfde parasiet. Iets uitvoeriger wil ik hierop ingaan.

De naam Eimeria jalina is afkomstig van **Perroncito** (1902). Uit de beschrijving van de door hem ontdekte parasiet is, zooals wij gezien hebben, op te maken, dat geen coccidium, maar een blastocystis in het spel is, zoodat deze naam zeer zeker niet voor het varkenscoccidium kan worden gebruikt.

Op 19 Jan. 1921 verschijnt het proefschrift van **Douwes,** die daarin de naam Eimeria deBliecki n.sp voorstelt. Op 28 Jan. d.a.v. de dissertatie van **Krediet,** die de oude naam Eimeria jalina wil handhaven. In Febr. 1921 de gedrukte rede van **Nöller,** met Eimeria suis en in Dec. 1921 eene verhandeling van **Cauchemez** over de Eimeria Brumpti.

Als oudste, eerste mededeeling over het varkenscoccidium geldt dus de dissertatie vas **Douwes,** zoodat de naam Eimeria deBliecki zonder twijfel de eenige wezen kan voor het varkenscoccidium.

Douwes bedoelde met deze soort vooral de kleinere cysten. Mocht blijken, dat er werkelijk nog een andere, grooter varkenscoccidium bestaat, dan moet hiervoor een tweede naam gekozen worden. Dit is echter nog niet het geval.

Na de publicatie van **Frenz** zijn, voor zoover mij bekend, slechts nog enkele mededeelingen over het varkenscoccidium verschenen.

Zoo wordt in de mededeelingen van het Bakt. Instit. der Landwirdschaftskammer in de Rijnprovincie te Bonn, door **Eichmann** en **Söntgen** vermeld, dat zij bij biggen 4 maal een darmcoccidiosis konden vaststellen.

Ook van Amerikaansche zijde verscheen een publicatie, in Mrt. 1924.

Bij het onderzoek op het aanwezig zijn van coccidiencysten bij de huisdieren in Californie, vonden **Davis** en **Reich** bij een 5 tal varkens Eimeria cysten. De door hun waargenomen cysten geleken geheel op die van het rund; zij konden zelfs geen enkel punt van verschil

opmerken. De kleur der oudere cysten was bruinachtig. De wand der oocysten vertoonde eene fijne, onregelmatige dwarse streping. De membraandikte bleek overal gelijk, een micropyle was zelden te zien. Als eenige polaire differentiatie bestond soms eene geringe afplatting of verdunning der wand aan een der polen. Zoowel ovale als ellipsoide, als ronde bolvormige cysten werden waargenomen. De door hen geconstateerde afmetingen waren 19—26 μ lengte en 16—23 μ breedte. Ook konden zij de vorming van iets langwerpige sporocysten waarnemen. Na vorming van de sporocysten zagen zij gewoonlijk geen restlichaam. Slechts in één geval zagen zij een klein homogeen restlich.

Blijkbaar hebben zij zich niet veel bekommerd om eventueel reeds aanwezige litt. over het varkenscocc; zij vermelden n.l. dat zij geen litt. konden vinden.

HOOFDSTUK IV.

EIGEN ONDERZOEKINGEN.

A. **Het voorkomen van coccidiosis bij varkens.**

Bij ruim 800 varkens, ter slachting aangevoerd op de Gemeente-Slachtplaats te Utrecht, onderzocht ik de faeces op een mogelijke aanwezige coccidieninfectie. Hierbij maakte ik gebruik van de keukenzoutmethode en van de glycerinemethode. Op enkele uitzonderingen na, waar het mij onmogelijk bleek, de herkomst der varkens te weten te komen, heb ik van de meeste dieren de plaats van herkomst opgespoord, om aldus tevens een inzicht te krijgen in de verspreiding van het varkenscoccidium. Van elk genomen faecesmonster keek ik 3 praeparaten nauwkeurig microscopisch door, om zoodoende achter elke mogelijke infectie te komen.

a. **Keukenzoutproeven.**

Allereerst wil ik de keukenzoutproeven aan eene bespreking onderwerpen. Met deze methode onderzocht ik 500 monsters.

LIJST I. 500 Monsters met Keukenzoutmethode onderzocht, afkomstig van volwassen slachtvarkens.

PLAATS van HERKOMST	Totaal aantal onderzochte monsters	Positief.	Negatief.	Sterke coccidieninfectie.	Cysten van grootere en kleinere afmeting, metovergangsvorm.	Meer groote cysten	Meer kleine cysten	Cysten met kogelvormige sporont.	Ascaris infectie.	Strongylus infectie	Ascaris en Strongyluseieren samen voorkomend.
Ter Aa	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Achttienhoven	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Austerlitz	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Benschop	21	15	6	1	1	—	—	—	1	2	1
Beusichem	2	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
de Bilt	15	5	10	—	—	—	—	1	2	1	—
Blauwkapel	7	5	2	—	—	—	—	—	4	—	—
Breukelen	29	9	20	1	1	—	—	—	6	5	—
Bunnik	3	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Doorn	9	5	4	1	1	—	—	—	2	1	—
Driebergen	10	6	4	2	2	—	—	1	—	4	—
Elst	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haarzuilens	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haastrecht	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Harmelen	6	1	5	—	—	—	—	—	2	—	—
Houten	18	10	8	—	—	—	—	—	2	3	—
Jutfaas	17	10	7	—	—	—	—	—	5	1	1
Kamerik	5	2	3	—	—	—	—	—	2	—	1
Kockenge	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Kooten	9	4	5	—	—	—	—	—	—	2	—
Langbroek	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leersum	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lopik	6	3	3	—	—	—	—	—	2	—	—
Maarsbergen	5	2	3	—	—	—	—	—	1	2	—
Maarssen	40	16	24	—	1	—	—	—	5	7	1
Maarsseveen	10	4	6	—	—	—	—	—	1	3	—
Maartensdijk	18	8	10	1	1	—	—	—	—	2	—
Nieuwerbrug	4	1	3	—	—	—	—	—	2	1	—
Nieuwersluis	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Nieuwkoop	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Odijk	8	2	6	—	—	—	—	—	1	—	—
Oudenrijn	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Oudewater	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Portenge	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhenen	13	8	5	—	—	—	—	—	4	—	—
Schalkwijk	5	—	5	—	—	—	—	—	1	—	—
Tienhoven	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tiel	19	12	7	—	2	1	—	—	—	6	—
Utrecht	65	38	27	—	6	—	—	1 in sporul.	8	5	1
Veldhuizen	7	4	3	—	—	—	—	—	1	—	—
Vianen	3	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
Vinkeveen	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Vleuten	8	4	4	—	—	—	—	—	2	1	—
Vreeswijk	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Werkhoven	6	5	1	—	—	—	—	—	1	—	—
Westbroek	43	28	15	—	1	—	1	—	8	3	—
Wilnis	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Woerden	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Woudenberg	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
IJsselstein	4	1	3	—	—	—	—	—	1	1	—
Zeist	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Zuilen	6	3	3	—	—	—	—	—	2	—	—
Onbekend	46	24	22	—	1	—	—	—	8	7	—
Totaal	500	257	243	6	18	1	1	3	79	57	6

In bovenstaande lijst vindt men, kort weergegeven, het resultaat van dit onderzoek. Achter elke plaatsnaam is vermeld het totaal aantal onderzochte monsters, afkomstig van varkens uit dien plaats, alsmede het aantal positieve en negatieve gevallen.

Gelijktijdig noteerde ik alle ascaris en strongylusinfecties, welke waar te nemen waren. In enkele faecesmonsters kwamen deze beide wormsoorten naast elkaar voor.

Van deze 500 monsters, onderzocht gedurende het tijdvak van 22 Nov. 1923 tot 6 Maart 1924 bleken 257 coccidien te bevatten, wat overeenkomt met een percentage van 51.4 %; zooals men ziet een belangrijk geringer percentage als **Nüller-Otten** vonden (15 van de 20 Berl. slachtvarkens of 75 %) en **Frenz** opgeeft (73,44 % van de 64 varkens), echter een veel grooter cijfer als **Krediet** en **Cauchemez** vonden (resp. 36 % en 26 %). Daar **Krediet** gebruik maakte van de verzamelmethode van Bayer en ik bij deze 500 proeven uitsluitend de keukenzoutmethode, pleit dit, m.i. eenigszins voor de bruikbaarheid der laatste, aannemende, dat de varkenscoccidiosis in de omgeving van Utrecht en in de omstreken van Leiden in een zelfde mate voorkomt. **Cauchemez** gebruikte in het geheel geen Anreicherungsverfahren en kreeg dus, niettegenstaande dit, toch nog een vrij hoog getal.

In het litteratuuroverzicht heeft men kunnen zien, dat **Cauchemez** een minder worden der infectie constateerde gedurende de herfst. Ik kon van een afnemen der besmetting niets waarnemen. Van de eerste 100 monsters, onderzocht gedurende 22 Nov.—10 Dec. waren n.l. 56 positief of 56 %, de monsters 101—200, onderzocht van 10 Dec.—31 Dec. hadden 50 positieve gevallen of 50 %, van de monsters 201—300, onderzocht van 31 Dec.—29 Jan. 1924, waren 52 positief of 52 %, van de monsters 301—400, onderzocht gedurende 29 Jan.—19 Febr. waren 53 positief of 53 % en van de monsters 401—500, onderzocht van 19 Febr.—6 Maart waren 46 positief of 46 %.

Slechts bij het laatste honderdtal viel eenige vermindering te constateeren, welke vermindering echter niet zoo

uitgesproken is, om van een afnemen der infectie te kunnen spreken.

Gewoonlijk was in alle gevonden cysten het protoplasma nog niet samengetrokken; slechts in enkele gevallen zag ik in eenige oocysten reeds een meer bolvormige protoplasmamassa, terwijl in een faecesmonster afkomstig van Utrecht, zelfs een cyste in beginnende sporulatie werd opgemerkt. Ofschoon deze sporulatie, zooals wij later zullen zien, bij het varkenscoccidien juist zeer laat begint, was dit hier blijkbaar niet het geval, daar dit faecesmonster 2 dagen bewaard was geworden op het laboratorium bij kamertemperatuur.

Als bijzonderheid kan verder nog vermeld worden, dat bij enkele monsters duidelijk grootere en kleinere cysten met alle overgangsvormen naast elkaar aanwezig waren (18 maal). In een geval kwamen meer grootere cysten in het praeparaat voor en in een ander monster meer kleinere.

Een sterke infectie ontmoette ik in 6 gevallen, afkomstig van Benschop, Breukelen, Doorn, Driebergen en Maartensdijk.

Niet altijd werden in de 3 praeparaten, welke ik van elk monster doorkeek, evenveel of nagenoeg evenveel cysten aangetroffen. In het geheel zag ik 147 maal bij de positieve monsters in slechts één praeparaat coccidien. Om dus bij negatief resultaat na het doorkijken van één praeparaat van een faecesmassa tot het vrij zijn van coccidien te besluiten, is wel wat voorbarig. Het doorkijken van minstens 3 praeparaten is dus noodzakelijk.

Bij alle varkens kon geen enkel ziekteverschijnsel worden opgemerkt. Nadat aldus aangetoond was, dat, in tegenstelling met de bewering van **Douwes,** als zouden bij volwassen varkens geen coccidien voorkomen, bij gewone gezonde slachtvarkens een coccidieninfectie lang niet zeldzaam is, heb ik nagegaan, welk resultaat een tweede verzamelmethode, vergeleken met de keukenzoutmethode, wel zou opleveren.

Ik maakte hiertoe gebruik van de glycerinemethode.

Het verrassende resultaat van deze orienteerende proef vindt men in onderstaande staat opgegeven.

b. Keukenzout-glycerine proeven.

No.	Keuken-zout methode.	Glycerinemethode Electrische centr. 2 ml. 15 min. 3000 toeren.	Glycerinemethode. Handcentrifuge. 2 ml. 5 min. 2500 toeren
387	0-0-0	0-0-0	
388	0 0-1	2-0-1	
389	0-0-0	1-1-0	
390	0-0-0	2-0-1	
391	0-0-0	0-0-0	
392	2-0-0	8-12-6	
393	0-0-0	0-0-0	
394	0-0-0	1-0-2	
396	0-0-0	0-0-0	
397	1-2-1	18-22-30	
398	1-2-0	20-35-29	
399	0-0-0	23-12-14	3-2-4
400	0-0-0	0-0-0	0-0-0
401	0-0-0	8-12-5	2-0-3
402	0-0-0	7-9-6	1-4-3
434	0-0-0	0-0-0	
436	0-0-0	0-0-0	
438	0-0-0	1-0-1	
439	0-0-0	0-0-0	0-0-0
440	0-0-0	1-0-2	
441	0-0-0	1-1-3	
444	0-0-0	37-25-48	
445	0-0-0	4-2-5	
446	0-0-0	5-4-6	
449	0-0-0	3-7-8	0-1-0
450	0-0-0	0-0-0	0-0-0
451	0-0-0	7-9-3	5-3-2
453	0-0-0	7-3-8	2-1-4
454	0-0-0	2-0-1	0-0-0
455	0-0-0	0-0-0	
456	0-0-0	0-0-0	0 0 0
458	0-0-0	8-3-5	2-1-2
460	0-0-0	2-1-4	0-0-0
461	0-0-0	1-3-2	
462	0-0-0	25-40-36	4-2-3
463	0-0-0	4-1-1	
464	4-3-7	enorm veel	enorm veel
465	4-9-9	enorm veel	enorm veel
471	0-0-0	4-8-3	1-0-0
473	0-0-0	2-1-2	
474	0-0-0	5-1-2	0-0-0
478	0-0-0	0-0-0	0-0-0
481	0-0-0	4-2-1	0-0-0
488	0-0-1	24-32-16	8-4-6
490	0-0-0	5-3-8	0-0-0
491	0 0-0	1-0-3	0-0-0
493	0-0-2	15-18-9	10-12-6
494	0-0-0	70-100-52	40-22-31
496	0-0-0	23-41-12	7-3-8
497	0-0-0	30-22-19	7-5-9
498	0-0-2	43-60-32	15-20-8
499	0-0-0	3-9-6	5-8-2
500	0-0-0	8-3-9	2-4-1

Bij deze 53 faecesmonsters waren met de keukenzoutmethode slechts 9 positief. Met de glycerinemethode met electrische centrifuge echter 41. Niet alleen werd bij de zwak positieve monsters met deze tweede methode een belangrijk grooter aantal cysten in de praeparaten gevonden, echter ook bij de negatieve monsters volgens de keukenzoutmethode zag men in 15 gevallen een gunstig resultaat. Bij een aantal van deze monsters kon ik tevens nog de glycerinemethode, met gebruik van een handcentrifuge, toepassen.

Wel haalde de handcentrifuge ongeveer 2500 omwentelingen per minuut en de electrische centr. 300 toeren, maar het belangrijk verschil in uitkomst bij toepassing van de handcentrifuge moet zeer zeker geweten worden aan het feit, dat men bij de laatste hoogstens 2 maal 5 minuten centrifugeert en men de electrische centrifuge 2 maal 15 minuten op zijne hoogst aantal toeren laat loopen, terwijl deze laatste bovendien ook nog veel gelijkmatiger loopt.

Met de handcentrifuge kon ik van een 30 monsters, waarbij met de keukenzoutmethode slechts 5 positief waren, en met de electrische centrifuge 25, in 19 gevallen cysten aantoonen.

Tevens bleek hierbij, dat in het algemeen in elk praeparaat, afkomstig van de glycerine-handcentr.methode, weer minder oocysten gevonden werden dan in dezelfde faecesmonsters, met de glycerine-electrische centr.methode.

Uit deze voorloopige proef was dus te concludeeren, dat de glycerinemethode, zoowel bij gebruik van een handcentrifuge als van een electrische centrifuge, veel meer succes opleverde als de keukenzoutmethode.

Meer uitgebreider trachtte ik dit na te gaan, zooals men in onderstaande lijst kan zien.

c. Glycerine-handcentrifugemethode.

LIJST II. 162 monsters onderzocht met de Glycerine-handcentrifuge-methode.

PLAATS van HERKOMST	Totaal aantal onderzochte monsters	Positief.	Negatief.	Cysten van grootere en kleinere afmetingen met overgangsvormen.	Meer grootere cysten	Meer kleinere cysten	Ascaris infectie	Strongylus infectie	Mijten
Ter Aa	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Achttienhoven	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Benschop	6	5	1	1	—	—	—	1	—
de Bilt	3	2	1	—	1	—	—	1	—
Blauwkapel	3	2	1	—	—	—	—	—	—
Breukelen	5	4	1	1	—	—	—	—	1
Driebergen	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Harmelen	3	2	1	—	—	—	—	—	—
Houten	11	9	2	1	1	—	—	4	1
Jutphaas	2	2	—	1	—	—	—	—	—
Kockenge	9	4	5	—	—	—	—	3	1
Maarn.	1	—	1	—	—	—	—	1	—
Maarssen	14	8	6	1	—	—	—	3	1
Maarsseveen	7	4	3	—	—	—	—	3	1
Maartensdijk	4	2	2	—	—	—	—	2	—
Odijk	5	4	1	—	—	—	—	1	—
Oudenrijn	3	2	1	—	—	—	—	1	—
Oudewater	7	3	4	—	2	—	—	3	—
Rhenen	3	1	2	—	—	—	—	—	—
Schalkwijk	2	2	—	—	—	—	—	1	—
Utrecht	26	20	6	1	1	—	—	7	1
Veldhuizen	6	5	1	—	—	—	—	—	—
Vianen	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Westbroek	10	9	1	2	—	—	—	1	—
Zuilen	3	1	2	—	—	—	—	1	—
Onbekend	25	14	11	1	—	—	—	5	—
Totaal	162	107	55	9	5	—	—	38	6

In het geheel heb ik 162 monsters op deze manier onderzocht. Ik kon toen in een 107 monsters coccidien aantoonen, dus in een 65.43 % der gevallen.

d. Glycerine-electrische centrifugemethode.

LIJST III. 99 Monsters onderzocht met de Glycerine-electrische centrifuge-methode.

PLAATS van HERKOMST	Totaal aantal onderzochte monsters	Positief.	Negatief.	Cysten van grootere en kleinere afmetingen met overgangsvormen.	Meer grootere cysten	Meer kleinere cysten	Ascaris infectie	Strongylus infectie	Mijten
de Bilt	2	2	—	1	—	—	—	1	—
Breukelen	1	1	—	1	—	—	—	—	—
Jutphaas	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Kooten	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Maarssen	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Oudewater	2	2	—	—	—	—	—	2	—
Utrecht	4	4	—	—	—	—	—	3	—
Onbekend	87	74	13	6	—	1	5	26	10
Totaal	99	86	13	8	—	1	5	32	10

Lijst 3 geeft het resultaat weer van een onderzoek van 99 faecesmonsters, onderzocht met de glycerinemethode, met behulp van een electrische centrifuge op het Instituut voor Parasitaire en Infectieziekten van de Veeartsenijkundige Hoogeschool.

In deze lijst vindt men dezelfde gegevens genomen als in de lijsten 1 en 2.

Van deze 99 monsters bleken 86 gevallen positief te zijn, wat overeenkomt met een percentage van 85 %. In 8 gevallen kon ik in een praeparaat cysten in alle afmetingen naast elkaar ontdekken, en in 1 geval meer kleine cysten.

Ten slotte wilde ik nog nagaan, welke invloed in het algemeen het centrifugeeren heeft bij de glycerinemethode.

Onderstaande lijst geeft hiervan het resultaat weer.

e. Glycerinemethode, waarbij van een zelfde aantal monsters de proeven werden onderzocht na één uur staan, en na 2 maal 5 minuten centrifugeeren met een handcentrifuge.

No.	Resultaat na één uur laten staan.	Resuliaat na centrifugeeren 2 maal 5 min.
1	0-0-2	3-6-7
2	0-0-0	0-0-0
3	0-1-2	4-2-9
4	5-3-9	18-7-10
5	0-0-0	0-0-0
6	0-0 0	2-1-0
7	4-8-6	17-23 12
8	3-0-6	7-8-4
9	7-9-3	4-9-8
10	0-1-2	5-9-17
11	0-0-1	3-7-5
12	0-0-0	2-8-10
13	16-22-18	33-57-ontelb.
14	7-3-8	5-9-6
15	2-1-3	4-7-3
16	0-1-0	2-3-0
17	0-0-0	3-1-2
18	0-0-0	0-0-0
19	7-9-10	14-9-12
20	8-4-3	12-7-15
21	1-0-0	4-3-6
22	0 0-0	0-0-0
23	0-0 0	3-0-1
24	3-1-5	7-8-3
25	0-0-0	0-0-0
26	0-1-0	3-4-0
27	0-0-0	2-0-4
28	23-38-ontelb.	enorm veel
29	0-1-0	2-1-4
30	1-4-0	3-7-11
31	0-0-0	0-0-0
32	0-0-0	1-2-0
33	7-12-5	18-22-12
34	3-7-4	5-8-3
35	0-0 0	0-0-0
36	1-3-2	3-4-8
37	0-1-0	4-1-3
38	0-0-0	0-0-0
39	4-1-6	7-12-3
40	0-0-0	0-0-0
41	0-0-0	0-0-0
42	3-1-2	5-3-4
43	0-1-0	2-4-6
44	6-9-4	9-14-18
45	0-0-0	0-3-4
46	0-0-0	0-0-0
47	2-0-3	6-3-4
48	4-1-8	5-9-3
49	0-0-0	0-0-0
50	16-24-12	ontelbaar.

Bij deze 50 monsters vond ik, met behulp van de glycerine laten-staan-methode 62 % geïnfecteerd, terwijl bij deze zelfde monsters met de glycerine-handcentrifugemethode 76 % positief waren.

7 gevallen, op de eerste manier negatief uitvallende, waren positief, zij het ook in zeer geringe mate, met het centrifugeeren.

Een 14 tal zwakke infecties (onder de 3 coccidien in één praeparaat) werden bij het centrifugeeren tot middelmatige infecties. In slechts 4 gevallen zag ik bij de twee methoden het zelfde aantal cysten.

Dit in tegenstelling met de proeven van **Allen,** die vond, dat het centrifugeeren geen of zeer weinig invloed zou uitoefenen op het resultaat bij de glycerinemethode.

Resumeerende is dus uit dit onderzoek het volgende te concludeeren.

Een coccidieninfectie bij volwassen varkens is in ons land, althans wat de omgeving van Utrecht betreft, lang niet zeldzaam.

Met de keukenzoutmethode werd 5 .4 % besmet gevonden

Met de glycerine-laten staanmethode 62 %.

Met de glycerine-handcentrifugemethode 65.43 % en met de glycerine-electrische centrifugemethode 85 %.

In vele gevallen werden grootere en kleinere cysten met alle overgangsvormen naast elkaar in een monster aangetroffen, in enkele gevallen meer grootere cysten en in eenige andere gevallen meer kleinere exemplaren.

In geen enkel geval kon eenig nadeel bij de varkens bespeurd worden tengevolge van deze infectie. Bij het doorzien van de lijsten zal men kunnen opmerken, dat een sterke infectie lang niet zelden is.

Als bijkomstig heb ik tevens genoteerd alle wormeieren-infecties, welke op te merken waren. Vooral een strongylusinfectie kwam veel voor, (133 maal bij de 761 monsters, of bijna 17½ %). Ascariseieren werden in veel minder mate aangetroffen (90 maal bij de 761 monsters of ruim 11½ %). Ook werden in enkele monsters myten (Tyroglyphus farinae) in de praeparaten waargenomen.

HOOFDSTUK V.

VERSPREIDING VAN HET VARKENSCOCC. IN DE OMGEVING VAN UTRECHT.

Bij een groot aantal proeven was ik in de gelegenheid, de plaats van herkomst der varkens te kunnen noteeren en meende ik zoodoende een inzicht te zullen verkrijgen van de verspreiding van het varkenscoccidien in de omgeving van Utrecht.

Uit de hieronder genoemde, in alphabetische volgorde gezette plaatsen kreeg ik monsters. Achter elke plaatsnaam vindt men eerst vermeld het totaal aantal gevallen, uit dien plaats afkomstig, daarna worden opgegeven het aantal positieve en negatieve gevallen, vervolgens is het aantal positieve gevallen percentsgewijze uitgedrukt, terwijl tenslotte de grondsoort wordt opgegeven.

PLAATS.	Aantal gevallen.	Pos.	Neg.	Pos. in %	Grondsoort.
Ter Aa	2	0	2	(0 %)	laagland, klei.
Achttienhoven	3	3	0	(100 %)	laagland, klei-veen.
Austerlitz	1	0	1	(0 %)	zandgrond.
Benschop	26	20	6	76 %	laagland, klei.
de Bilt	20	9	11	45 %	zand-kleigrond.
Blauwkapel	10	7	3	70 %	laagland-klei.
Breukelen	35	15	20	43,5 %	„ „
Bunnik	3	2	1	(66,6 %)	„ „
Doorn	9	5	4	(55,6 %)	zand-kleigrond.
Driebergen	11	7	4	63,7 %	zandgrond-klei.
Haarzuilens	2	2	0	(100 %)	laagland-klei.
Haastrecht	4	3	1	(75 %)	„ „
Harmelen	9	3	6	(33,3 %)	„ „
Houten	29	19	10	64,6 %	hooge kleigrond.
Jutphaas	20	13	7	65 %	lage kleigrond.
Kamerik	5	2	3	(40 %)	laagland-klei.
Kockenge	10	4	6	40 %	„ „
Kooten	10	5	5	50 %	hooge kleigrond.
Langbroek	1	1	0	(100 %)	„ „
Leersum	1	1	0	(100 %)	„ „
Lopik	6	3	3	(50 %)	kleigrond.
Maarsbergen	5	2	3	(40 %)	overgang zand-kleigr.
Maarssen	54	25	29	47,5 %	kleigrond.
Maarsseveen	18	7	11	39.2 %	laagland-kleigrond.
Maartensdijk	22	10	12	45 %	zand-kleigrond
Odijk	13	6	7	45.6 %	kleigrond.
Oudenrijn	6	3	3	(50 %)	„
Oudewater	10	5	5	(50 %)	laagland-kleigrond.
Rhenen	16	9	7	47.7 %	grens zand-kleigrond
Schalkwijk	7	2	5	(28.6 %)	kleigrond.
Tienhoven	1	1	0	(100 %)	laagland-klei-veen.
Tiel	19	12	7	63.6 %	„ „
Utrecht	95	60	35	63.2 %	„ „
Veldhuizen	13	9	4	69,3 %	„ „
Vianen	4	0	4	(0 %)	laagland-kleigrond.
Vinkeveen.	1	0	1	(0 %)	zeer laagland.
Vleuten	8	4	4	(50 %)	laagland-klei.
Vreeswijk	1	1	0	(100 %)	„ „
Werkhoven	6	5	1	(83,5 %)	kleigrond.
Westbroek	53	37	16	70,3 %	laagland-veengrond.
Wilnis	3	1	2	(33,3 %)	„ „
Woerden	3	2	1	(66,6 %)	laagland-kleigrond.
Woudenberg	2	1	1	(50 %)	zandgrond,
Zeist	1	0	1	(0 %)	„
Zuilen	9	4	5	(44,4 %)	laagland-kleigrond.

Niettegenstaande dit gedeelte van het onderzoek verre van volledig is, zou men met vrij groote zekerheid eruit kunnen concludeeren, dat **bodemgesteldheid geen merkbare invloed op de verspreiding van de coccidien schijnt uit te oefenen.** Immers, zoowel in lager gelegen plaatsen, met klei-, veen- of moerasgronden, zooals Westbroek, Maarssen, Maarsseveen, Maartensdijk, als in hooger gelegen plaatsen, als de Bilt, Driebergen, Doorn, vindt men nog een vrij uitgebreide infectie. Ook Utrecht blijkt sterk geinfecteerd.

Wil men een beter inzicht in de verspreiding verkrijgen, dan moet men minstens van elke plaats 1000 monsters onderzoeken en bovendien nog precies opteekenen van welke boerderij elk monster afkomstig is, daar in een zelfde plaats vaak hooge en lage gronden naast elkaar voorkomen. Zijn minder dan 10 monsters van een plaats onderzocht, dan kan men m.i. in het geheel hieraan geen waarde hechten. In bovenstaande lijst heb ik dan ook voor die plaatsen het resultaat tusschen haakjes geplaatst.

HOOFDSTUK VI.

KAN MEN, OP GROND VAN DE STERK WISSELENDE AFMETINGEN TWEE SOORTEN ONDERKENNEN.

Toen **Douwes** in Jan. 1921 coccidiencysten aantrof in de faeces van bggen, was het hem opgevallen, dat de afmetingen der oocysten zoo sterk uiteenliepen. Zoo sprak hij van groote, ovoide cysten met een lengte van 50 μ en een breedte van 35 μ en van kleine, ovale cysten, welke ongeveer 18—25 μ lang en 15—20 μ breed waren.

Met nog eenige andere kenmerken (zooals een gering vormverschil, eenig kleurverschil en het sneller of langzamer plaats vinden van de sporogonie) vond hij hierin een motief, om van twee soorten te spreken en noemde de kleinere soort E i m è r i a d e B l i e c k i.

In de na dien tijd verschenen litteratuur over het varkenscocc. ziet men nu telkens ook deze soortkwestie vermeld. Zoo zegt **Krediet,** aan het bestaan van twee soorten te moeten twijfelen, daar hij talrijke overgangsvormen tusschen de door **Douwes** aangegeven maten waarnam, terwijl hij bij de kleinere vormen ook vaak geheel ronde exemplaren aantrof. en **Douwes** alleen hierbij een valen vorm constateerde. Een scherpe grens was er dus, althans wat de afmetingen betreft, volgens hem, tusschen de beide soorten niet te trekken.

Ook **Nöller-Frenz** en **Frenz** meenen, de bewering van **Douwes** te moeten tegenspreken, ook al in verband met het feit, dat er tusschen de grootere en kleinere vormen alle overgangen aanwezig waren. Had **Douwes** nog eenig verschil in sporulatie opgemerkt bij de groote en kleine cysten, **Frenz** kon geen belangrijke verschillen waarnemen, en houdt daarom aan één soort vast.

Zooals bekend, spelen bij de verschillende coccidien de afmetingen der cysten, ter onderkenning van de soorten, een belangrijke rol. Ik behoef hiertoe b.v. maar te wijzen op de talrijke pogingen, door verschillende onderzoekers aangewend, om bij het konijn het bestaan van de 2 soorten, de Eimeria Stiedae en Eimeria perforans, te bewijzen. Zoo geeft **Leuckart** in 1879 alreeds als kenmerk dezer twee soorten op de verschillende grootte der oocysten. **R. Pfeiffer** was de eerste, die de aandacht nader vestigde op de, ook bij het konijnencoccidium, veel voorkomende, sterk wisselende grootte der cysten en meende daarom, dat men uit het variëeren der cystegrootte absoluut geen conclusie zou mogen trekken. Zeer terecht wijst **Reichenow** in het Handboek der Path. Prot. van **Prowazek-Nöller** er dan ook op, dat men, naast het verschil in grootte, nog zeer veel andere kenmerken in acht moet nemen bij 't specificeeren van coccidiensoorten. Desniettemin maakt het verschil in grootte der cysten een belangrijke factor uit bij de soortenonderkenning.

Ook heeft men nog in den laatsten tijd getracht, langs biologischen weg, door het infecteeren met uitsluitend één soort cysten, bij enkele Eimeriasoorten tot argumenten te komen voor een soortonderscheiding.

Ook ik heb getracht, bij het varkenscoccidium het vraagstuk der 2 soorten iets dichter bij de oplossing te brengen. Alvorens de resultaten van deze poging te bespreken, wil ik eerst het een en ander over de techniek dezer poging mededeelen.

Bij een 1000 tal cysten, afkomstig van 10 verschillende infecties, heb ik, met behulp van een oculair-micrometer, een van een microscopisch fijne schaalverdeeling voorzien glaasje, geplaatst in het oculair van het microscoop, de grootste en kortste afmeting in μ bepaald. Daar zich bij het bepalen der afmetingen verschillende bronnen van fouten kunnen voordoen, wil ik deze eerst de revue laten passeeren en ook de maatregelen aangegeven, waardoor men ze zoo veel mogelijk kan vermijden.

Mogelijke fouten.

Een **eerste moeilijkheid** bij het bepalen van de afmetingen ontmoet men, als de te meten maat niet samenvalt met een geheel aantal streepjes van de micrometer. Het is dan noodzakelijk, een onderdeel van een streepje te schatten. De meeste waarnemers zijn gewoon, dit niet fijner te doen dan op ½ streepje; volgens mijne ervaring en persoonlijken indruk kan men nog op $^1/_3$ streepdeel nauwkeurig schatten. Past men echter deze fijnere schatting toe, en wil men de gevonden maten door middel van een curve in teekening brengen, dan zou men het nadeel verkrijgen, de varianten over te veel klassen te moeten versnipperen, wat te veel onregelmatige lijnen zou opleveren.

Het is praktisch dan ook wenschelijk, niet fijner dan op een ½ streepje te schatten.

Een **tweede bron van fouten** is zooals **Rodenhuis** mededeelt, de p e r s o o n l i j k e f o u t b i j h e t t a x e e r e n

Het blijkt n.l. dat, als 2 verschillende onderzoekers van het zelfde aantal cysten de maten moeten opgeven, ook de taxatie van gedeelten van strepen niet steeds dezelfde is, zoodat men dikwijls nog een verschil van een ½ streepje ziet opgeven in de afmetingen. Dit is de persoonlijke fout bij het taxeeren.

Deze is door oefening zeer zeker te verkleinen, is verder niet van zoo'n groot belang, als alle afmetingen door één persoon geschieden en deze maten niet vergeleken worden met die van anderen.

Een derde bezwaar vormt het feit, dat de grootte van een cyste natuurlijk door 3 afmetingen wordt bepaald. Daar de afmeting in de richting van de gezichtsas niet nauwkeurig is te bepalen, moet men zich echter met 2 afmetingen in het gezichtsvlak tevreden stellen.

Een bolvormige cyste, 2 maal zoo groot genoteerd als een andere, is dus feitelijk 8 maal zoo groot. Daar echter relatieve verschillen even bruikbaar zijn als absolute, zou men zich bij een bolvormige cyste hierbij neer kunnen leggen. Bij niet bolvormige cysten zooals bij die der coccidien, voegt zich hierbij nog een fout, waarvan de grootte niet is

na te gaan. Wel weten wij, dat volgens physische wetten, de cysten, tusschen voorwerp- en dekglaasje besloten in een vloeistofmilieu, zoo zij een homogene structuur hebben, met hunne kortste afmeting in de gezichtsas zullen gaan liggen, zoodat hun zwaartepunt de laagst mogelijke plaats inneemt. Daar nu vaak bij coccidiencysten het protoplasma is samengeklonterd tot eene massa en dan nog soms deze protoplasmakogel wandstandig of althans niet centraal in de cyste is gelegen, kan men daarbij nog geheel andere verhoudingen ontmoeten, en zal het vaak kunnen voorkomen, dat de cyste in de vloeistof niet precies horizontaal ligt, maar meer scheef of schuin, zoodat men zoodoende niet precies de ware grootste en kleinste afmetingen der cyste onder het microscoop meet.

Op heel eenvoudige wijze kan men dit euvel voorkomen, n.l. door bij het maken van de praeparaten een zoo klein mogelijke druppel te nemen.

Door de capillaire attractie zal zich de vloeistof zoo volledig mogelijk tusschen voorwerp- en dekglaasje willen verspreiden, zoodat het dekglas strak tegen het voorwerpglas wordt aangesloten.

Men krijgt zoodoende een zoo gering mogelijke ruimte tusschen beide, waardoor de cysten als het ware genoodzaakt worden, met hun langste as in het gezichtsveld te gaan liggen.

Eventueel dan nog scheef liggende cysten werden verder steeds door mij bij de meting uitgesloten.

Het vastleggen der metingen.

Wil men nu met inachtneming van het bovenstaande een aantal cysten meten, dan worden deze door middel van een verschuifbaren objecttafel successievelijk onder het midden van het gezichtsveld gebracht en van elk twee diameter, loodrecht op elkaar, gemeten. Indien de cysten niet geheel rond zijn, zoekt men daarvoor steeds de op het oog grootste en kleinste diameter uit. De gevonden waarden werden tot curven verwerkt.

Is nu één soort cyste aanwezig, dan zal men een aantal

cysten aantreffen, welke de voor die soort cysten meest karakteristieke en meest voorkomende afmetingen bezitten, zal de curve dus één top vertoonen.

Behalve deze meest aanwezige vormen treft men ook nog talrijke varianten aan, zoowel in op- als afdalende reeks, dus grooter of kleiner dan het typisch gemiddelde. De op bovenstaande wijze van ééne soort cysten verkregen curve vertoont nu echter nooit een ideale verdeeling der varianten, d.w.z. die verdeeling, welke men bij 2 afwijkingsmogelijkheden volgens de wetten der kansrekening zou moeten verkrijgen.

Is nu in een geval een besmetting van 2 verschillend groote coccidiensoorten aanwezig, dan zal voor elke soort een aantal cysten de typische gemiddelde afmetingen hebben, en zal een curve, van alle gemeten cysten gemaakt, 2 toppen moeten vertoonen.

Men zal direct moeten toegeven, dat men, zoo men een oneindig aantal cysten kon meten, men slechts dan precies het typisch gemiddelde van eene soort cysten zou kunnen vinden. Praktisch is dit echter onuitvoerbaar. Het gemiddelde, dat men nu dus voor eene soort vindt, wijkt altijd eenigermate af van dit ideale gemiddelde. Deze waarschijnlijke fout zal kleiner worden, naarmate het aantal gemeten varianten grooter is.

Teneinde zooveel mogelijk het toeval uit te sluiten, en, zoo er in grootte 2 varkenscoccidien aanwezig zijn, van allebei de soorten de 2 gemiddelde, meest voorkomende vormen te ontdekken, heb ik totaal 1000 cysten gemeten van 10 verschillende sterk geïnfecteerde varkens, afkomstig uit verschillende streken en op verschillende dagen aangeroerd. Bij 5 monsters kon ik de herkomst van het varken niet te weten komen. Deze monsters werden onderzocht op 16 Juli, 4 Augustus, 5 Augustus, 6 Augustus en 11 Augustus 1924. Van de overige 5 monsters was er een afkomstig uit Maarssen (onderzocht op 26 Juni), een uit Utrecht (op 5 Juli onderzocht) en een uit Houten (op 9 Juli onderzocht) en 2 uit Breukelen (op 27 Juni en 5 Juli onderzocht.)

Natuurlijk was m'n keuze slechts beperkt tot vrij sterke infecties, daar anders geen 100 cysten bij elkaar te krijgen waren, terwijl ik dan nog slechts die faecesmonsters gebruikte, waarin cysten van groote en kleine afmetingen aanwezig waren.

Van alle gemeten cysten heb ik nu één curve aangelegd van de grootste gevonden afmeting (praktisch overeenkomende met de lengte van de cyste), één curve van de kortste afmeting (breedte der cyste) en één curve van de z.g. vormindex. Tot begrip van het laatste het volgende:

Hadley (1921) voerde bij het aangeven van de maten der coccidiencysten de vormindex (shape index) in, welke verkregen wordt door de lengte op de breedte te deelen. Uit de uitkomst van deze deeling krijgt men een overzicht van den vorm van de cyste. In den vormindex heeft men dus een cijfer voor de cyste, waarin de verhouding van breedte tot lengte is opgenomen.

Ook zou men van elke cyste nog den inhoud kunnen berekenen volgens de formule voor omwentelingslichamen $I = 4/3\ \pi\ a^2\ b$, waarin a de halve korte, b de halve lange as voorstelt. Dit heb ik echter maar achterwege gelaten.

Eerst had ik van elke 100 cysten 4 curven gemaakt, n.l. één waarin alle gevonden lengtematen in teekening waren gebracht, één waarin de breedteafmetingen waren opgenomen en één graphische voorstelling van de vormindex van elke 100 cysten. Daar ik bij al deze curven nooit 2 toppen waarnam, heb ik deze achterwege gelaten en ze alle gecombineerd in de 3 hierbij weergegeven graphische voorstellingen. (Zie pag. 50, 51 en 52).

Curve 1 is de lijn, waarin men alle lengteafmetingen in een graphische voorstelling ziet afgebeeld. Duidelijk springt slechts één top in het oog; 19 μ blijkt de meest voorkomende lengte van het varkenscoccidium te zijn. De meest daarvan afwijkende varianten waren 1 cyste met 13 μ lengte en een cyste met 34 μ lengte. Het aantal varianten naar boven is verder veel grooter dan dat naar beneden, n.l. naar boven bedraagt het 587 stuks en naar beneden maar 275 stuks.

Curve 2 geeft een voorstelling van alle genoteerde breedteafmetingen. Ook hierbij weer één, top hoewel deze veel vlakker is als de top bij curve 1. De meest voorkomende breedte van het varkenscocidium blijkt 14 μ en 15 μ te zijn. Dit was n.l. bij 183 en 184 cysten het geval. Het aantal afwijkingen naar boven bedroeg 483, dat naar beneden 150,

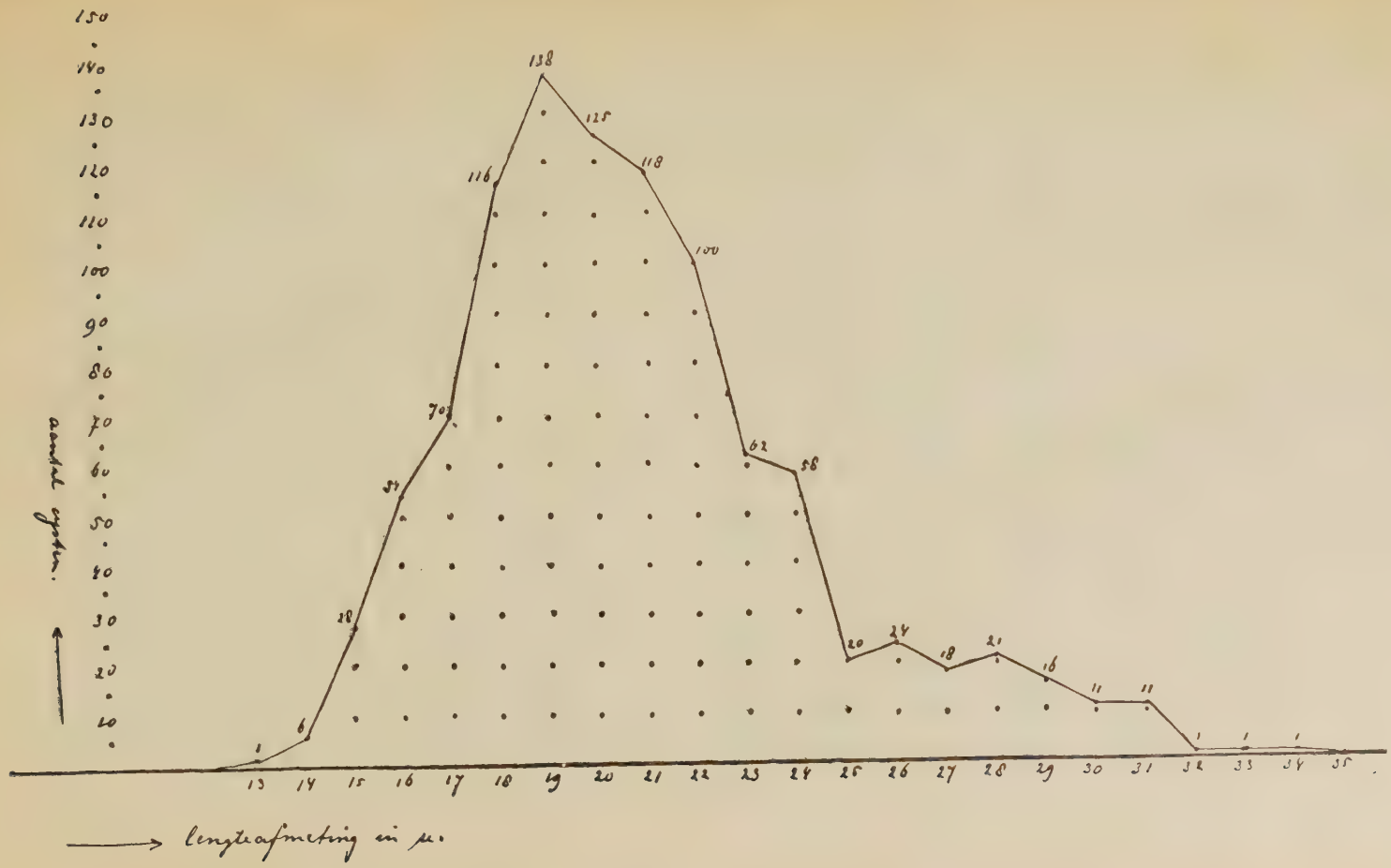
In Curve 3 vindt men alle gevonden vormindices van terwijl een 367 cysten met de typische, gemiddelde breedte werden aangetroffen.
de 1000 cysten in teekening gebracht. Ook hier valt weer één top te onderkennen, n.l. op de vormindex van 0.78, ofschoon ook een vormindex van 0.74, 0.76 en 0.80 veel voorkomt. Vooral bij deze vormindexcurve ziet men een groot aantal varianten. Bij een index van 1.00 is ook een vormindex gevonden van 0.50 en van zelfs 0.45. Wel een bewijs, dat men bij het varkenscoccidium buitengewoon veel afwijkingen van den meest gangbaren vorm zal kunnen aantreffen.

Conclusies.

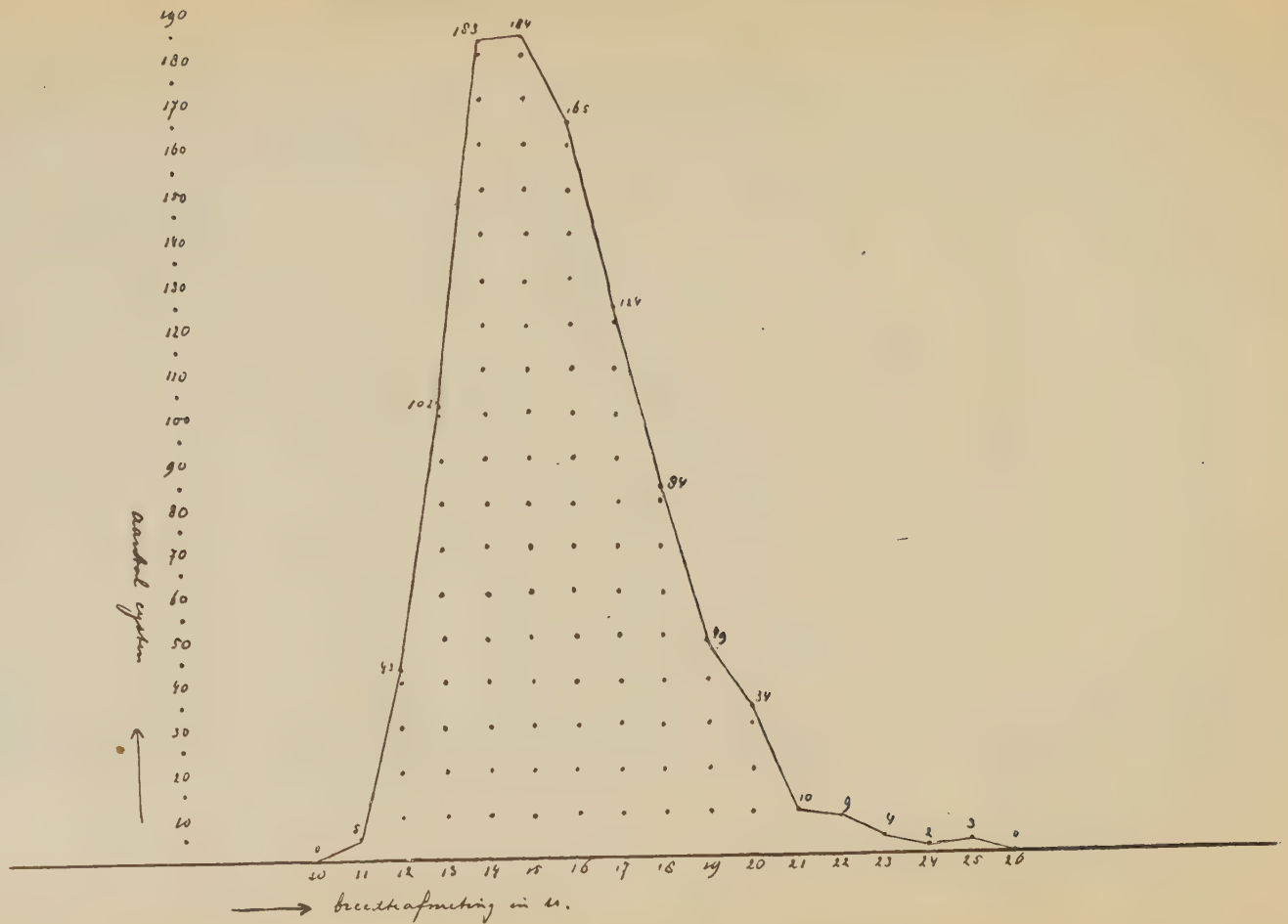
Uit de bovenstaande curven, welke gebaseerd zijn op een meting van 1000 cysten, blijkt duidelijk, dat men bij het varkenscoccidium, althans naar de grootte, niet 2 soorten kan onderkennen. De gevonden gemiddelde maten voor de oocyste zijn 19 μ lengte en 14—15 μ breedte. Als uiterste maten vond ik voor de lengte 13 en 34 μ, voor de breedte 11 en 25 μ, dus niet zulke groote vormen als **Douwes** opgeeft. De grootste door mij waargenomen cyste was 22 bij 34 μ, de kleinste 12 bij 13 μ.

De meest voorkomende vormindex is 0.78 als uitersten werden gevonden een vormindex van 1.00 en een van 0.45.

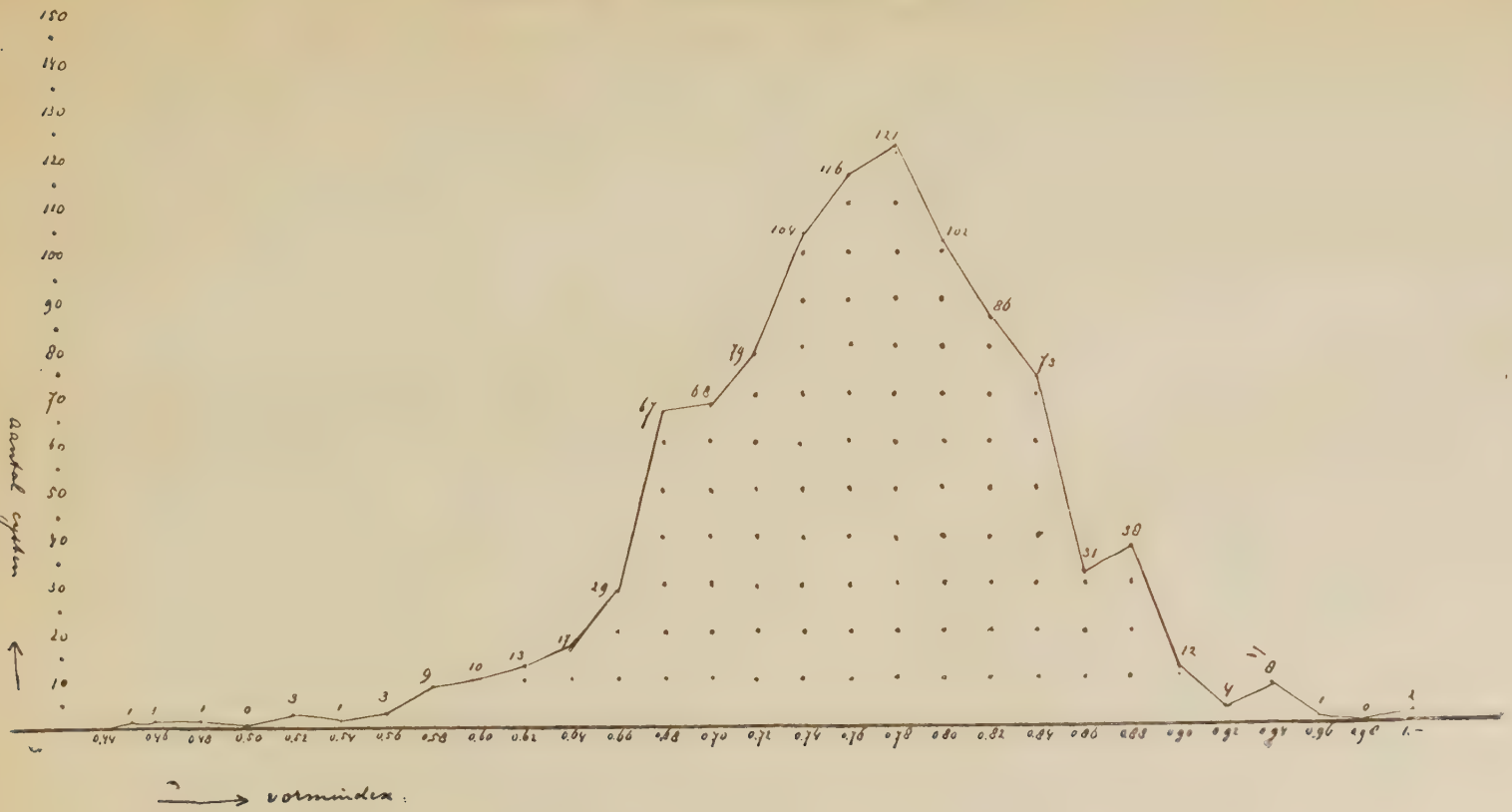
CURVE I. Lengteafmetingen van 1000 cysten.



CURVE II. Breedteafmetingen van 1000 cysten.



CURVE III. Vormindices van 1000 cysten.



HOOFDSTUK VII.

MORPHOLOGIE.

A. Bouw der oocyste.

In het algemeen variëeren bij de tot heden bekende coccidiensoorten de vorm en grootte der cysten weinig. Slechts eene uitzondering vormen de Eimeria canis van den hond en de Eimeria de Bliecki.

Gewoonlijk is de vorm van de oocyste van het varkenscocc. eivormig tot elliptisch. Afwijkingen hiervan komen niet zelden voor. Zoo vinden wij vaak nagenoeg of geheel ronde exemplaren in verschillende grootte, (b v. 19—19 μ, 14—14 μ, 14—13 μ, enz.) (Plaat 1, afb. 3, 4) of meer in de lengterichting afgeplatte exemplaren (Plaat 1, afb. 2, 7).

Ook kunnen beide polen iets toegespitst zijn, waarbij men soms den indruk krijgt, dat deze toespitsing naar de eene pool iets scherper is dan naar de andere. Eenige karakteristieke vormen en vaak voorkomende afwijkingen kan men in Plaat 1 vinden.

Dat uitsluitend de groote cysten een meer ovoiden vorm zouden hebben en de kleinere soorten een ovalen, zooals **Douwes** aangeeft, kon ik niet altijd bevestigen. Zoowel bij de grootere als bij de kleinere vormen heb ik ook platovale exemplaren aangetroffen, zooals uit de afbeeld 2, 7 en 8 blijkt.

Nöller-Frenz geven in de Deutsche Tierärztl. Wochensch. ook eenige afbeeldingen van oocysten van het varkenscoccidium. Zij zagen, zooals men daaruit zien

kan, bij de groote exemplaren niet zulke afwijkende vormen als ik. **Frenz** zegt in z'n dissertatie, dat de „oozysten mehr oder weniger oval" zijn.

Voor een nauwkeurige opgave van de afmetingen der cysten kan ik verwijzen naar hoofdstuk 6.

Alle door mij waargenomen cysten hadden een duidelijk dubbel gecontoureerden membraan, ongeveer 1 μ dik, welke gewoonlijk overal van gelijke dikte was. Soms werd een heel gering verschil in dikte waargenomen. (Zie Plaat 2, afb. 4 en 6, waarbij men aan de eene pool der cyste eene afneming der membraandikte ziet).

In het algemeen kon ik niet eenige kleur aan den oocystewand waarnemen. Soms waren de cysten iets bruin-geel getint, dan weer bleken ze kleurloos.

Bij sommige cysten kon ik ook nog buiten de buitenste contour van de membraan een dunne laag onderkennen. Misschien is dit het slijmomhulsel, waarvan **Metzner** spreekt.

Als bewijs voor de slijmige samenstelling van deze buitenste laag voert **Metzner** aan, dat, zoo men een verdunde Safraninoplossing aan het materiaal toevoegt, de cysten momentaan diffuus rood worden gekleurd. Van een binnendringen der kleurstof in het binnenste der cyste is, volgens hem, geen sprake. Op de optische doorsnede ziet men dan ook duidelijk de kleuring beperkt tot het buitenste deel der membraan en vooral duidelijk in de bij de micropyle zittende verdikking. Ik zelf zag deze buitenste slijmlaag, of althans kleurlooze rand, nogal eens bij de praeparaten met Oost-Indische inkt gemaakt.

Aan den binnenwand der cyste nam ik veeltijds een zeer smalle ongekleurde zone waar, waarschijnlijk tengevolge van de straalbreking van het licht.

Een micropyle, een opening, waardoor de rijpe sporozoieten de cyste kunnen verlaten, werd door mij, evenals **Douwes** en **Frenz**, niet waargenomen. Slechts éénmaal zag ik, bij een kleinere cyste, (Plaat 3, afb. 15) een aanduiding van een micropyle; liep de cystewand althans aan eene pool iets terug. **Douwes** vermeldt, aan

één enkel exemplaar te hebben opgemerkt, dat aan de smalle pool der cyste de wand dunner werd.

De inhoud der cysten bestond gewoonlijk uit een fijn korrelig protoplasma, hoewel ook cysten met een grofkorrelige protoplasmamassa werden gevonden. Over het algemeen kreeg ik den indruk, dat bij grootere cysten ook een grofkorreliger inhoud aanwezig was (Plaat 2, afb. 1 en 2), terwijl in de meer kleinere vormen gewoonlijk het protoplasma ook fijner van structuur bleek.

In geheel versch materiaal vulde het protoplasma doorgaans de geheele cysteruimte op. Na eenigen tijd begint zich dit protoplasma tot een centraal of zwak excentrisch gelegen kogel samen te trekken. Dit terugtrekkkengeschiedt niet gelijkmatig aan de geheele peripherie, waardoor vaak een zeer onregelmatig gecontoureerde sporont wordt waargenomen (Plaat 2, afb. 2 en 3).

B. Sporogonie.

Kaufmann (1847) moet de eerste geweest zijn, die reeds bij bewaring van oocysten in water, in het protoplasma verschillende veranderingen waarnam. Meer nauwkeuriger opgaven vinden wij medegedeeld in 1865 door **Stieda,** in een verhandeling van de z.g. psorospermien van de konijnenlever. Bij deze psorospermien, een naam, waaronder men vroeger coccidien en vele daarmee verwandte vormen samenvatte, nam hij een deeling van het protoplasma waar in tweeën, daarna in vieren, terwijl tenslotte in elke zoodoende ontstane kleine bol weder een verdere differentiatie optrad in den vorm van een doorzichtig staafje, met een verdikking aan elken kant en een, aan dit staafje verbonden restlichaam.

Ook vond hij het naar hem genoemde Stieda'sche lichaampje, als een korrel op deze deelingsproducten gelegen.

Nadat **R. Pfeiffer** in 1892 goed geslaagde photogrammen liet zien van de sporogonie in de oocysten, is **Schuberg** in 1897 wel de eerste, die de protoplasmaveranderingen in een coccidiumcyste in goede volgorde wist waar te nemen,

en weer te geven. Ook bestudeerde hij de ligging der 2 sporozoieten in de cyste ten opzichte van elkaar en van het restlich.

Eerst met de arbeid van **Schaudinn** in 1900 over de ontwikkeling van de Eimeria Schubergi van de duizendpoot kregen wij een duidelijk inzicht in de geheele ontwikkelingscyclus en dus ook in de sporogonie.

Schaudinn had de sporogonie van de Eimeria Schub. niet aan één enkele cyste vervolgd, maar was, door zijne bevindingen te combineeren met reeds door vroegere onderzoekers waargenomen en afgebeelde sporogoniestadia, zoodoende tot zijn ontwikkelingscyclus gekomen.

Metzner (1903) slaagde er pas in, de sporulatie in één enkele oocyste van de Eimeria Stiedae (Cocc cuniculi) te kunnen volgen. Hij gebruikte hiertoe de hangende druppel.

Alle verdere onderzoekers hier vermelden, die zich met de sporogonie van de coccidien hebben bezig gehouden, zou te ver voeren.

Evenals **Metzner** heb ik eerst getracht in de hangende druppel aan één cyste de sporulatie te vervolgen, om daarbij de verschillende stadia direct in teekening te brengen met behulp van het Abbe'sche teekenapparaat.

Maar al te vaak doorliep zoo'n enkele cyste echter niet de geheele sporulatie, maar ging ten gronde, voordat het einde der sporulatie bereikt was. Was dit in enkele gevallen niet het geval, dan kwamen toch nog meermalen de verschillende sporogoniestadia onduidelijk voor den dag en waren niet nauwkeurig weer te geven. Zoodoende was ik genoodzaakt, om toch het verloop der sporulatie te kunnen volgen, aan verschillende cysten in meerdere hangende druppelpraeparaten deze sporulatie na te gaan. Steeds werden door mij dan de meest duidelijke waarneembare veranderingen opgeteekend. In plaat 2, 3 en 4 ziet men daarom cysten van diverse afmetingen afgebeeld; dus niet steeds dezelfde cyste.

Zooals boven reeds medegedeeld is, vindt men gewoon-

lijk in een oocyste een kogelvormige protoplasmamassa, de sporont (Plaat 2, afb. 4).

In het midden dezer sporont kan men nu soms een lichtere, helle vlek ontdekken, de kernvlek (Pl. 2, afb. 5).

Na gemiddeld 2 dagen ziet men in de sporont zeer van plaats wisselende lichtere vlekken of strepen optreden. Bij Eimeria Stiedae zag **Metzner** deze strepen al onstaan na 15—20 uur, **Reich** zelfs na 15 uur.

In dit stadium werd door verschillende onderzoekers (**Pfeiffer** 1892, **Metzner** 1905, **Reichenow** 1921) bij het konijnencocc. een trechter- of draadvormige verbinding tusschen den cystewand en de sporont waargenomen. Dit samenhangen van de sporont met den cystewand is ook door **Schneider** bij de Orthospora propria, een coccidium van de triton, opgemerkt. Bij het varkenscoccidium kon ik een dergelijke structuur niet vinden.

Ook vermeldt **Metzner** nog dat de plaats der kernvlek wisselt, en dat er helle vlekken langs de peripherie van de sporont zichtbaar worden.

Dit sterk van plaats verwisselen der kern, ook door **Schaudinn** bevestigd, wordt door dezen laatsten beschouwd als het eerste teeken van een, de sporogonie aanduidende kerndeeling. In Plaat 2, afb. 5 ziet men een sporont, met nog centrale kernvlek, bij de volgende afbeelding, afb. 6, een reeds naar de peripherie van de sporont verplaatste kernvlek.

In de daarop volgende afgebeelde cyste (afb. 7) ziet men ook nog een sporont, met aan de peripherie a.h.w. een lichte kap, en in afb. 8 een cyste, met dwars door den sporont verloopende heldere streep.

Scherpe details kon ik in dit stadium niet waarnemen; vermoedelijk zal hier slechts bij een geschikte kleurmethode meer op te merken zijn. Bij onderzoekingen aan Karyolysis vond **Reichenow** (1921), dat na de bevruchting een reductiedeeling optreedt. Daar deze coccidium te kleuren is, kon hij deze reductiedeeling, ook na de bevruchting, juist volgen, en nam hij zoodoende een

spoel waar, gevolgd door een verdeeling van het aantal chromosomen. Misschien komen deze dwarse strepen overeen met dit reductiestadium van Karyolysis? Ook **Dieben** nam bij het rattencoccidium deze dwarse strepen waar. In een van zijne afbeeldingen ziet men duidelijk een over de sporont dwars verloopende heldere zone.

Bij het varkenscoccidium ziet men zeer spoedig na het verdwijnen der lichte strepen aan de peripherie der sporont 2 polair geplaatste lichte kappen ontstaan, waarbij soms het afscheiden van een klein lichaampje uit de sporont is op te merken (afb. 9). Dezelichteresporontkappen verdwijnen later ook weer. Een cyste, (afb. 11), van kleinere afmetingen, werd door mij waargenomen, waarin duidelijk 4 heldere periphere kappen aan een wandstandige sporont voorkwamen. Misschien was dit als een begin van een deeling in vieren op te vatten?

In afb. 10 ziet men een sporont, welke lichte protoplasmakorrels aan 2 polen vertoont en ook eenigszins vierkant van vorm begint te worden. Dit is als het verdwijnend stadium van de 2 lichte poolkapsels op te vatten.

Op de bovenvermelde stadia volgt nu een insnoeringsstadium of Buckelstadium, dat door **R. Pfeiffer** het eerst is afgebeeld geworden.

Na 3—5 dagen vanaf het begin der sporulatie zag ik deze vormen optreden. Allereerst ziet men de sporont onregelmatig van vorm worden en treden er langs de peripherie min of meer heldere, grootere protoplasmakorrels op (Plaat 3, fig. 12).

Eerst wordt de sporont driehoekig van vorm, met op elke hoek een of twee lichtere korrels (Plaat 3, afb. 13). Vermoedelijk is dit een stadium, waarin de geheele protoplasmakogel den vorm van een pyramide heeft aangenomen en nu juist één vlak van deze pyramide in het gezichtsveld ligt, terwijl de top in de richting der gezichtsas is gelegen. Bij het op en neer bewegen van het objectief kon ik n.l. in het midden een min of meer duidelijke, lich-

tere plek ontwaren, wat overeen zou komen met de top van de pyramide.

In afb. 15 ziet men een meer vergevorderd stadium; hier gaat de insnoering verder. Dit stadium is als laatste te beschouwen, waarin het protoplasma nog een geheel vormt. Immers bij nog iets diepere insnoering valt het geheel uiteen in 4 deelen, de 4 dochterbollen.

Afbeeldingen 16 en 17 laten meer dit ontstaan der 4 bollen zien. Zijn in de eerste cyste alleen nog maar 3 kleinere bollen op te merken, (de 4de ligt weer in de gezichtsas), bij de tweede cyste ziet men deze 4de dochterbol bovenop de 3 andere bollen liggen. Dit uiteenvallen in 4 dochterbollen kan bij het varkenscoccidium na 5—6 dagen worden opgemerkt. Bij de Eimeria Stiedae zag **Metzner** deze 4 dochterbollen (sporoblasten) al ontstaan na 30 uur terwijl **Schaudinn** bij de Eimeria Schubergi dit reeds in 4 uren zag gebeuren.

Tenslotte ziet men een afronden der dochterbollen en gaan deze ook meer uit elkaar liggen, terwijl een restlichaam (réliquat cystal) overblijft (fig. 18 en 19).

Zijn bij andere coccidiensoorten deze 4 dochterbollen gevormd, zooals b.v. bij Eim. Stiedae of bij Eim. Nieschulzi, dan werd in elke bol een lichtere korrel waargenomen en vervormde zich elke bol tot een meer stompe pyramide, waarin deze lichtere korrel de top uitmaakt.

Metzner heeft deze lichte korrels in de dochterbollen wel gezien, geeft ook een teekening, waarin duidelijk deze 4 lichtere plaatsen te zien zijn. Hij spreekt van een „deutlicher Kern" in elke bol, ontstaan door een primaire vierdeeling. Spoedig na dit stadium werden echter deze „Kerne in den Teilkugeln undeutlicher". Daarna volgt, volgens hem, een meer puntiger worden der bollen, en ontstaat uit elke bol een pyramide, met in de top daarvan de lichte korrel. Bovendien nam hij nog een „herausdrängen eines kleinen, stark lichtbrechenden Körperchens (Körnchens)" waar, terwijl „mit dem auftreten

dieses Spitzenkörperchens an den Pyramiden eine feinste Streifung bemerklich wird, die, von der Spitze gegen die Basis divergierend, eine zarte Halbspindel bildet".

R. Pfeiffer heeft ook deze heldere korrels in de dochterbollen opgemerkt.

Dieben beschrijft bij de sporulatie van het rattencoccidium, nadat eerst een „valsch" kortstondig pyramidestadium was gepasseerd„ aan de dochterbollen een meer zuiver pyramidalen vorm te hebben waargenomen, met aan de top van elke pyramide een heldere korrel met lichtbrekenden rand. Een zoo fijne arceering (zarte Halbspindel)als **Metzner** afbeeldt werd door hem niet gezien; wel zag hij af en toe exemplaren met eene aanduiding hiervan.

Bij het varkenscoccidium ziet men, nadat de dochterbollen gevormd zijn, deze eerst min of meer over elkaar heenschuiven en van plaats veranderen. Zoo ziet men in afb. 19 4 ronde sporoblasten met een duidelijk oocysterestlichaam. Een heldere korrel, zooals **Metzner, Pfeiffer** en **Dieben** die waarnamen, heb ik niet kunnen opmerken. Het protoplasma was fijn gekorreld. Daarna zag ik, dat de ronde vorm der dochterbollen langzaam aan veranderen ging in een meer pyramideachtige gedaante. Afb. 20 geeft het begin van zoo'n overgang naar het pyramidestadium aan. In het begin van dit stadium kon ik ook geen lichtere top aan deze pyramiden waarnemen, was dus de geheele pyramide gevuld met protoplasma. Ook **Douwes** heeft dit vermeld.

Deze lichtere top kwam meer uit op het einde van dit stadium, zooals men in Afb. 22 en 23 kan zien. Een „zarte Halbspindel" **(Metzner)** met een fijne arceering was niet op te merken. Gewoonlijk was de stompe top van elke pyramide sterker lichtbrekend dan het meer korrelige grijze basisgedeelte. Dat niet altijd de pyramiden met hunne toppen centrifugaal behoeven te liggen, ziet men vooral aan Afb. 22, waarbij alle toppen

naar eene pool der cyste wijzen. Vermoedelijk is de langwerpige smalle vorm der cyste hiervan wel de oorzaak. Dit pyramidestadium zag ik op den 7—8sten dag na het begin der sporulatie optreden.

Na dit stadium beschrijven **Metzner** en **Reich** bij Eimeria Stied. een ombuigen van de pyramidetoppen, nadat deze zich eerst iets gerekt hadden, terwijl zij tevens een uitstooten van een topkorrel, het z.g. „lichaampje van Schneider" konden waarnemen.

Waworuntu kon echter deze bevindingen niet bevestigen.

Dieben meent, zij het ook aan den hand van een slechts éénmaal waargenomen cyste, dit lichaampje van Schneider te hebben opgemerkt. Slechts eenmaal kon hij ook, evenals **Metzner,** een verbindingsdraad waarnemen, van den top van de terugtrekkende pyramide naar een klein donker korreltje in het heldere medium verloopende.

Lerche (1921), die een uitvoerige studie van het sporulatieverloop bij het schapencoccidium maakte, kon het lichaampje van Schneider niet opmerken. Welke beteekenis men aan dit lich. moet toekennen, is niet recht duidelijk.

Zoo wil **Schuberg,** die het bij het muizencoccidium waarnam, het identificeeren met het lichaampje van Stieda, dat later aan de sporocyste optreedt.

Bij het varkenscocc. ziet men nu, na dit pyramidestadium, op den 8sten—9den dag, de vorm der sporoblasten ovaal worden. Afb. 24—27 geven eenige cysten weer, waarin deze langwerpige, ovale sporoblasten voorkomen. In Afb. 26 ziet men ze alle parallel aan elkaar liggen, met een restlichaam aan éene zijde, terwijl men in de volgende afbeelding ze als het ware schots en scheef liggend, in een meer ronde cyste ziet afgebeeld.

Spoedig daarop worden de lange, ovale sporoblasten weer korter en tevens meer ronder, en ziet men ze over-

gaan in een op amandelpit gelijkende gedaante (na 10—13 dagen).

Tevens begint de korreling groffer te worden en ziet men bij sommige exemplaren nog een donkere streep loopen door het midden der sporobast (fig. 28), aanduidende een beginnende deeling in tweeën voor twee sporozoieten. Van een membraanvorming om de sporoblasten was toen nog niets te merken.

De grootere korrels worden door den eenen onderzoeker voor kernen gehouden, door anderen meer voor voedselvacuolen, met reservestof beladen, voor de later te vormen sporozoieten.

Allengs nemen de korrels in omvang toe, terwijl men daarna de voorste vacuolen der sporozoieten duidelijk voor den dag ziet komen. Langzaam ontstaat ook het sporocysterestlichchaam (reliquat sporal), zoodat het beeld der sporocyste eenigermate erdoor wordt verdoezeld. Tenslotte, na 14—16 dagen, zag ik oocysten met rijpe sporocysten. Bij enkele stadia kon ik geen oocysterestlichaam waarnemen; zeer zeker was het in deze gevallen min of meer bedekt door de sporoblasten. Vooral valt dit op, als er al rijpe sporocysten aanwezig zijn. Opmerkenswaard is het nog te vermelden, dat de rijpe sporocysten aan een pooleinde een spitse punt vertoonen, terwijl de andere zijde meer afgerond is. Tegelijkertijd ziet men de membraan duidelijker worden. Bij de spitse pool kon ik, zooals men in afbeeldingen 30 en 31 kan zien, een min of meer donkere korrel waarnemen, het Stieda'sche lichaampje.

Ook **Frenz** vermeldt zoowel bij de kleinere als middelmatige groote cysten, dit lichaam te hebben opgemerkt.

Terwijl **Frenz** bij een groote cyste dit lichaampje blijkbaar niet gevonden heeft, kon ik, zooals men in afb. 32 kan zien, dit Stieda'sche lichaampje ook in groote cysten opmerken.

Over het wezen van dit, naar zijn ontdekker genoemd lich., loopen de meeningen zeer uiteen. **Stieda** zelf be-

schrijft deze lichaampjes als een „knopfförmige Verdickung".

Onbeslist laat **Schuberg** b.v. de vraag, of dit Stieda'sche lichaampje een werkelijke verdikking van den sporocystemembraan is, of wel een zelfstandig lichaampje, dat zeer dicht tegen den wand der sporocyste aanligt. **Stieda** zelf en **R. Pfeiffer** spreken zich meer voor een membraanverdikking uit. **Metzner** is meer geneigd. in verband met de sterk wisselende dikte van dit lichaam, aan te nemen, dat „das Körperchen vorgetauscht wird durch die Abflackung der Membran an der zugespitzten Ende der Sporozyste und die dort befindliche Mikropyle".

De membraan van de sporocyste schijnt eenvoudig van structuur te zijn. **Metzner** beschrijft bij het konijnencoccidium vaak nog een slijmachtige laag om den sporocystewand te hebben opgemerkt.

De geheele sporulatie van 't varkenscoccidium, te beginnen, met de kogelronde sporont tot volledig gevormde sporocysten, neemt dus 14—16 dagen in beslag.

In de sporocyste zelf kan men soms, zooals op afb. 32, eenige teekening zien van de structuur der daarin gelegen sporozoieten. Het meest valt bij deze sporozoieten op de homogene min of meer eivormige, glanzende, sterk lichtbrekende korrels, de reservestofvacuolen, waarvan één groote vacuool aan de eene pool en een kleinere aan de andere pool is gelegen. Soms kon ik, bij gunstige ligging en door de tubusbuis van het microscoop op en neer te bewegen, tusschen deze beide vacuolen een gekorrelde massa, de kern, opmerken.

Terwijl men in de oude litteratuur altijd van de sporozoiet één vacuole ziet aangegeven, zijn deze 2 vacuolen door **Nieschulz** en anderen steeds bij alle daarop onderzochte coccidien gevonden. Het aanwezig zijn van deze 2 vacuolen moet dus zeker als de typische structuur voor de sporozoieten worden beschouwd.

Het restlichaam van de sporocyste is eerst nogal groot van afmeting, vult dan de geheele, tusschen de beide sporozoieten gelegen ruimte op.

Later trekt het zich meer en meer terug en neemt een meer compacten vorm aan. Een onderkennen der kern van de sporozoiet, zoolang deze in de sporocyste verblijft, blijkt uiterst moeilijk te zijn.

Zooals wij uit het vorengaande gezien hebben, vormen zich uit de ronde sporont 4 sporoblasten, daaruit weer 4 pyramiden, welke ten slotte in 4 sporocysten veranderen. In elke sporocyste ontstaan 2 sporozoieten, zoodat uit deze sporogonie duidelijk blijkt, dat het varkenscoccidium behoort tot het geslacht Eimeria.

In afb. 33 ziet men een oocyste weergegeven, waarin een sterke degeneratie van den inhoud is opgetreden. Hierin ziet men in de nog resteerende protoplasmadeelen, verschillende, in grootte wisselende, korrels, terwijl in het midden der cyste een leege holte is ontstaan.

Eveneens heb ik nog een cyste afgebeeld (afb. 34), waarin ik duidelijk 2 sporonten waarnam, met in elke sporont weer een aanduiding van 2 lichamen. Blijkbaar is dit een afwijkende sporulatievorm. In verband hiermede wil ik nog even wijzen op hetgeen **Krediet** bij het varkenscoccidium van de sporulatie vertelt.

Hij zegt n.l., dat de ontwikkeling der oocyste van de Eimeria de Blieckі geheel afwijkend is van die der andere Eimeria.

Eerst zou zich het protoplasma in tweeën deelen en daarna ieder deel nog eens, zoodat tenslotte 4 sporoblasten zouden ontstaan.

Krediet heeft waarschijnlijk zeer veel van deze afwijkende ontwikkelingsvormen ontmoet. Dat ze niet zelzaam zijn, was allang bekend.

Zoo heeft **Nieschulz** (mondelinge mededeeling) meermalen, ook bij andere coccidiensoorten een dergelijke protoplasmaverdeeling aangetroffen. Steeds gingen echter later zulke cysten in degeneratie over.

C. Schizogonie.

Aangaande de schizogonie vindt men, wat het varkenscoccidium betreft, alleen eenige gegevens afkomstig van **Nöller-Frenz** en **Frenz.** De beide eersten vermelden in hun artikel, alleen vrije merozoieten te hebben gevonden in de dunne darmen van een 2 tal biggen, op een afstand van 150—250 cM. na de maag. dus in het achterste deel van het jejunum en in het ileum.

Frenz bericht, dat de schizonten, door hem waargenomen, bijna altijd rond van vorm waren, hoewel er ook enkele met een meer ovalen vorm werden aangetroffen. De afmetingen variëerden van 8—12 μ . De ontwikkeling der schizonten zou evenzoo geschieden als bij de andere Eimeriasoorten. Gewoonlijk zag hij merozoietenbundels van 4—16 stuks, ofschoon ook het samenliggen van slechts 2 merozoieten werd waargenomen. De merozoieten waren meestal 5—6 μ lang, 3—4 μ breed. In één geval kon hij ook kleinere merozoieten waarnemen, terwijl hij ook een geval beschrijft, dat de merozoieten in een groot aantal in een schizont voorkwamen, welke schizont in de coupe het beeld van een zonnebloem vertoonde en bovendien nog een fijne membraan als omhulsel aanwees.

Ter bestudeering van de schizogonie heb ik eerst getracht, biggen, door voedering met besmet. gesporuleerd materiaal, een sterke infectie te bezorgen, om ze daarna een bepaalden tijd na de voedering af te maken en in de darmen naar schizogonie stadia te zoeken. Bij m'n oocystenmateriaal bleek echter een groot deel der oocysten meestal niet gesporuleerd (evenals **Krediet** zulks heeft ondervonden), zoodat waarschijnlijk het aantal gesporuleerde cysten te klein was, om een goede infectie teweeg te brengen.

Althans, het gelukte mij wel biggen een coccidieninfectie te bezorgen; deze was echter steeds te zwak, om, met eenige kans van slagen, daarbij schizogoniestadia in de darmen te vinden.

Ik moest daarom mijn toevlucht nemen tot het opsporen van een sterk geinfecteerde big. Eerst na herhaald zoeken,

bij ongeveer een 12 tal boeren, mocht ik er in slagen, in een toom biggen van 4 stuks een paar besmette exemplaren aan te treffen, waarbij vooral één dier zeer veel oocysten uitscheidde, en ik dus redelijkerwijze mocht verwachten, bij dit dier schizogoniestadia te zullen vinden. Deze sterk besmette big, oud 6 weken, werd daartoe gedood en van de geheele darmtractus op elke 10 cM. afstand uitstrijkjes gemaakt van darminhoud en van het darmslijmvlies, terwijl bovendien om de 15 cM. afstand stukjes darmwand werden genomen, om deze tot coupes te verwerken. (Voor de daarbij gevolgde techniek zij verwezen naar Hoofdstuk 2.)

Natuurlijk was de duur der infectie bij deze big niet vast te stellen. Zooals dan ook later bleek, heb ik van de schizogonievormen maar enkele stadia gevonden, n.l. merozoietenbundels en vrije merozoieten. Wel heb ik enkele twee en meerkernige vormen aangetroffen, doch, gezien het feit, dat bij deze infectie vooral macro- en microgametocyten aanwezig waren, acht ik het beter, deze vormen op te vatten als jonge stadia van microgametocyten.

Blijkbaar was bij deze big de schizogonieperiode hoofdzakelijk al voorbij. Tevens viel mij op, dat de endogene ontwikkelingsvormen vooral in de uitstrijkjes waren op te merken en minder in de coupes, wat ik aan een meer oppervlakkige ligging van deze ontwikkelingsvormen in den darmwand meen te moeten toeschrijven.

Ter verduidelijking van den naam merozoietenbundel zij het volgende hier vermeld.

Na een min of meer groot aantal kerndeelingen in de schizont, begint zich het protoplasma om de kernen te rangschikken en krijgen wij de vorming van de merozoieten. Vaak zijn deze in groepen of bundels gelegen. Sedert lang is de bouw dezer merozoietenbundels een kwestie, waarover de meeningen nogal uiteenloopen.

Het aantal kernen in de volwassen schizont kan zeer verschillend zijn, hetgeen blijkt uit het aantal merozoieten

in een bundel, terwijl de vorm dezer bundels bij ééne soort van coccidien zeer kan variëeren. Uitvoerige mededeelingen over deze kwestie vindt men bij **Schellack** en **Reichenow** (1913—1915) en **Schellack** (1914).

De van ouds beschreven ligging der merozoieten in den vorm van de schijfjes van een sinaasappel is wel de meest voorkomende merozoietengroep. Daarnaast vindt men ook nog een meer spiraalvormig gewonden bundel, zooals **Schuberg** het eerst beschreef bij de Eimeria falciformis en **Dieben** bij de Eimeria Nieschulzi.

Over de vorming van de merozoietenbundel, waarbij de merozoieten als schijven van een sinaasappel naast elkaar gerangschikt zijn, bestaan uiteenloopende meeningen. **Wasielewski** zegt, dat om de peripheer gerangschikte kernen uitbochtingen ontstaan, die zich in de diepte voortzetten, waardoor de schizont zooveel merozoieten zou opleveren als er kernen zijn. **Reich** vermeldt, een aequatoriale rangschikking der dochterkernen in de schizont, waarbij zich later het protoplasma om de kernen zou verzamelen. **Reichenow** meent, dat de ligging der merozoieten bepaald wordt door mechanische verhoudingen. Heeft de schizont voldoende ruimte, dan liggen de merozoieten radiair in alle richtingen. Wordt er echter door de omgeving druk op de schizont uitgeoefend, dan leggen de merozoieten zich meer naar die zijde, waar zij den minsten tegenstand ondervinden.

Bij het konijnencoccidium zag **Waworuntu** ook deze merozoietenbundels, echter meer als de schijven van een sinaasappel gerangschikt.

Bij het varkenscoccidium waren de merozoieten eveneens op zoodanige wijze gerangschikt (Plaat 5, afb. 1 en 2). Opvallend is het, dat de kernen der merozoieten allemaal op gelijke hoogte liggen.

In een uitstrijkpraeparaat van het Duodenum (2de gedeelte), werd door mij een epitheelcel gevonden, (Plaat 5, afb. 1), waarbij in het protoplasma een groote holte aanwezig was, in welke holte een rond lichaam lag met een fijnkorrelige structuur van het protoplasma en een aantal

onregelmatige gevormde, op een rij gelegen kernen. Dit lichaam meen ik te moeten opvatten als een onmiddellijk aan de vorming van afzonderlijke merozoieten voorafgaand stadium.

In een uitstrijkje van den darmwand van het Jejunum (4de gedeelte) (het geheele jejunum was door mij in 8 deelen van 30 cM. elk verdeeld geworden), werd door mij een merozoietenbundel gezien, (Plaat 5, afb. 2). Hierbij was echter reeds een duidelijke teekening van elke merozoiet op te merken.

Behalve deze beide vormen kon ik nog eenige vrije merozoieten opmerken en wel in de Dikke darm (Plaat 5, afb. 3—6). Ik zag eenige meer dikke exemplaren en enkele slankere vormen.

Bij de bestudeering van de schizogonie der coccidien heeft men zich steeds afgevraagd, of men die merozoieten niet zou kunnen onderkennen, waaruit later de geslachtelijke gedifferentieerde vormen, (macro- en microgametocyten) zich zouden ontwikkelen. Zoo beweert **Schaudinn** bij de Cyclospora caryolytica, een pathogene coccidium van de mol, dat in het begin der schizogonie reeds de geslachtelijke gedifferentieerde merozoieten van elkaar zijn te onderscheiden. De vrouwelijke vormen waren lange, slanke individuen, met de kernen meer aan het vooreinde daarentegen de mannelijke vormen meer gedrongen en plomper van gedaante, terwijl de laatste bovendien nog pigmentkorrels zouden bezitten.

Zeer merkwaardig is in dit verband de vondst van **Reich** (1913), bij de Eimeria Stiedae. Bij dit coccidium zouden zich de merozoieten, waaruit de macro- en microgametocyten ontstaan, zich van de ongeslachtelijke merozoieten onderscheiden door het bezit van een zweepdraad. Deze bevinding is echter nog niet door andere onderzoekers kunnen worden bevestigd, zoodat men voorals nog hieraan niet te veel waarde schijnt te moeten hechten. Terecht zegt **Reichenow** dan ook, dat men zeer voorzichtig moet zijn, enkele verschillen in vorm of bouw der

merozoieten als een geslachtelijke differentiatie te beschouwen.

Hij verwijst hiertoe naar de onderzoekingen van **Léger** en **Duboscq** (1903), die, op het vinden van 2 vormen van merozoieten bij de Adelina dimidiata, een in een duizendpoot levende coccidiumsoort, hieruit de conclusie trekken, met een geslachtelijke differentiatie te doen te hebben, terwijl **Schellack** in 1913 nader waarnam, dat er bij deze coccidiumsoort geen 2, maar een zeer groot aantal merozoietenvormen voorkwamen, met allerlei overgangsvormen.

Reichenow is dan ook van meening, dat het vorm- en grootteverschil der merozoieten deels het gevolg is van wisselende voedingsomstandigheden, deels ook hierdoor veroorzaakt wordt, dat de uit eenzelfde moedercel voortgekomen merozoieten in den regel nog langen tijd toteen bundel of groep vereenigd blijven en dan in dezen toestand nog min of meer kunnen groeien. Het verschil in vorm en grootte zou derhalve alleen als een ouderdomsverschil moeten worden opgevat.

Hoewel bij de door mij gevonden merozoieten wel eenig vormverschil was waar te nemen, kan hieruit dus geen nadere conclusie worden getrokken.

Alle waargenomen merozoieten waren licht gekromd, of sikkelvormig. De grootte variëerde tusschen 8—10 μ, bij breedte tusschen 3 —4½ μ Zij vertoonden een meer stomp afgerond uiteinde en een spits einde. De kern lag gewoonlijk ongeveer in het midden der merozoiet en liet in enkele gevallen een structuur zien, waarover ik het straks, bij de beschrijving van de gameten, nog nader zal hebben. Ook zag ik enkele, meer compacte korrels in het protopl. liggen (volutinekorrels). Van een vaste rangschikking daarvan, zooals **Dieben** b.v. bij de langere merozoietenvormen van de Eimeria Nieschulzi beschrijft, kon ik niets bemerken.

D. Gamogonie.

Alvorens met een beschrijving van de micro- en macrogametocyten te beginnen, wil ik eerst nog eenige éénkernige vormen vermelden, waarvan niet met zekerheid uit te maken is, of ze tot de macro-, dan wel tot de microgametocyten behooren.

Er werden door mij zoowel in coupes als in uitstrijkjes van het tweede gedeelte van het Duodenum eenige éénkernige vormen gevonden, welke men afgebeeld vindt in Plaat 5.

Eenkernige vormen.

Bij al deze gevonden vormen valt vooral de kern op met zijn eigenaardige structuur, n.l. een kernlichaam of binnenlichaam, waarom heen, als kap of ring, de eigenlijke chromatinemassa van de kern is gegroepeerd, met om het geheel een kernsapzone, zonder duidelijke kernmembraan tegenover het protoplasma der cel. Deze rangschikking van de chromatine der kern in kap of halvemaanvorm om een kernlichaam is specifiek gebleken voor vele coccidiensoorten (Adelea, Barrouxia). Zoo geven **Waworuntu** en **Dieben** in hunne proefschriften deze kernstructuur aan voor het konijnen- en rattencoccidium, heeft **Nieschulz** ook bij nog vele andere soorten deze eigenaardige groepeering waargenomen. Toch was ze niet voor dien tijd onbekend.

Zoo heeft in 1895 **Simond** het konijnencoccidium beschreven en zag hij deze rangschikking waarschijnlijk reeds bij schizonten. In zijne afbeeldingen ziet men duidelijk in eenige vormen een kern afgebeeld met bovengenoemde structuur. Hij zegt echter daaromtrent:

„En règle générale, la présence du nucléole secondaire en croissant dans le noyau d'une jeune coccidie caractérise le début du cycle sporulé", zoodat hij blijkbaar het optreden van een dergelijke halvemaanvormige kap wil beschouwen als een begin van de sporulatie.

Wasielewski kon dezen karakteristieken vorm van het chromatine-complex bij het konijnencoccidium niet waarnemen, en meende daarom, de bevinding van **Simond** aan een technische fout te moeten toeschrijven.

Reich (1913) daarentegen vond bij jonge macrogametocyten van E i m e r i a S t i e d a e weer deze kernstructuur terug. Bij andere stadia vond hij ze echter niet, daarentegen wel **Waworuntu.**

Nieschulz (1924) meent, dat deze kap- of halvemaanvormige rangschikking van het kernchromatine om een binnenlichaam bij alle ontwikkelingsvormen van de verschillende E i m e r i a s o o r t e n als de karakteristieke kernbouw moet worden opgevat.

Bij het varkenscoccidium zag ik deze kernstructuur nu optreden bij de merozoieten, schizonten, micro- en macrogametocyten.

De éénkernige vormen waren verder rond tot ovaal van vorm, met een min of meer korrelig protoplasma. De afmetingen loopen nogal uiteen, nl. 7½—11 μ en 5½—7 μ.

Waworuntu meent, eenige verschillen te hebben kunnen opmerken tusschen de jonge macrogametocyten en de eenkernige schizonten. Volgens hem, zou o.a. het binnenlichaam van de macrogametocytenkern relatief veel grooter zijn dan dat van de schizont, terwijl bovendien in de eenkernige schizont geen gegranuleerd protoplasma zou voorkomen, zooals in de macrogametocyt.

Wat de korreling van het protoplasma betreft, deze was bij de door mij waargenomen eenkernige vormen vrijwel gelijk. Wel was er eenig verschil in afmeting bij de verschillende binnenlichaampjes te bespeuren. Zoo zien wij in afb. 11 een vorm met klein binnenlichaam, in afb. 7 een andere, met groot binnenlich. Deze laatste zou dus als een jonge macrogametocyt moeten opgevat worden.

Macrogametocyten.

Hiervan vermeldt **Frenz,** dat ze in rijpen toestand in vorm en grootte op de oocysten gelijken en een duidelijk heldere kern vertoonen, in een schuimig protoplasma gelegen.

Douwes zegt, dat de macrogametocyten in het met haemaluin-eosine gekleurde praeparaat verschillend getinte, verspreid voorkomende korrels vertoonen, welke korrels zich in de oudere vormen langs den membraan gaan rangschikken. De afmetingen bedroegen 8—10 μ. De door mij waargenomen macrogametocyten hadden een min of meer centraal gelegen kern, welke weer de karakteristieke bouw vertoonde en hadden verder een wazig, onduidelijk gekleurd, uit groote korrels bestaand protoplasma, waarin verspreid, hier en daar, eenige meer massieve korrels waren op te merken. De grootte kwam ongeveer overeen met de meest gewone cysteafmetingen. In een volwassen macrogameet kon ik vele groote vacuolen opmerken. De vacuolen, evenals de vele donkerder gekleurde korrels worden meestal gehouden voor reservestofhoudende bollen.

Microgametocyten.

Deze kon ik in talrijke exemplaren in den darmwand aantreffen.

Evenals bij vele andere coccidiensoorten is de jonge microgametocyt moeilijk van de macrogametocyt te onderscheiden. Terwijl echter de macrogametocyt eenkernig blijft, vermeerderen zich in de microgametocyt het aantal kernen. In de jongere stadien der microgametocyt (Plaat 6, afb. 17—20), ziet men nog duidelijk de bovengenoemde kernstructuur, deze verdwijnt echter meer en meer, zoodat men ten slotte vele chromatinebrokjes vindt.

Daarna treedt een stadium op, waarin deze chromatinestukjes zich meer gaan strekken, om zoodoende tot microgameten te worden.

In afb. 21 ziet men een microgametocyt afgebeeld, waarin men, naast nog eenige onduidelijke chromatinebrokjes, ook al goed gevormde microgameten ziet.

In sommige kernen is nog een zeer goede scheiding in binnenlichaam en eigenlijke chromatinemassa der kern waar te nemen. Deze kernstructuur blijft dus lang bestaan. Ten slotte heb ik eenige rijpe microgametocyten afgebeeld

(afb. 22—24), welke, zooals men zien kan, bijzonder sterk in grootte kunnen wisselen (van 7—22 μ.

Douwes vermeldt van de microgametocyten, dat in de oudere stadia de min of meer spoelvormige lichaampjes gelegen zijn in onregelmatig verloopende rijen.

Dit gerangschikt liggen in rijen was door mij niet waar te nemen. Ook bij de volwassen microgametocyten zag **Douwes** deze rangschikking om bepaalde centra heen. In de door mij gevonden en afgebeelde rijpe microgametocyten blijkt van eenige rangschikking in het geheel niets. Meestal liggen de microgameten schots en scheef door elkaar. Hun aantal is niet te schatten.

De vrije microgameet.

In uitstrijkjes van de dikke darm, gekleurd met IJzerhaematoxyline volgens **Heidenhain**, kon ik, niet dan na lang zoeken, eenige vrije microgameten vinden. Zij vertoonden zich als kleine, slanke lichtgebogen lichaampjes van 2 geesels voorzien. Het achtereinde van deze lich. was het breedst en iets afgerond, terwijl aan het meer spitse vooreinde de 2 geesels verbonden zijn. In het meer breede einde zag ik onduidelijk een donkere massa, de kern?

De afmetingen bedroegen 3½ μ lang, 0,6 μ breed. De lengte der geesels was ongeveer 10 μ. Zij ontspringen iets achter het vooreinde. Een basaalkorrel kon ik niet waarnemen.

Het is gebleken, dat bij de meeste Eimeriasoorten deze geesels voorhanden zijn. Bij de op de Tropische afdeeling van het Instituut voor paras. en infectieziekten der V. H. S. alhier, onderzochte coccidiensoorten (**Waworuntu**-Eimeria Stiedae, **Dieben**-Eim. Niesch., **Nieschulz**-Eim. Arloingi en Eim. Pfeiff.,) werden zij alle gevonden.

SAMENVATTING.

Voorkomen van het varkenscoccidium.

Bij ruim 800 gezonde varkens, ter slachting aangevoerd op de Gem. Slachtplaats te Utrecht, werden de faeces onderzocht op een mogelijke aanwezige coccidieninfectie.

500 monsters werden behandeld volgens de keukenzoutmethode van **Nöller-Otten.** Hiervan bleken 257 besmet te zijn, of **51,4** %. Tevens werden 53 monsters van deze 500 proeven, waarbij met de keukenzoutmethode slechts 9 positief waren, onderzocht ter vergelijking, met de glycerinemethode van **Vajda** met elect. en handcentrifuge.

Met elect. centrifugeeren waren toen 41 monsters hiervan positief. Niet alleen werd bij de zwak positieve monsters met deze tweede methode een belangrijk grooter aantal cysten gevonden, echter ook 15 negatieve monsters volgens de keukenzoutmethode waren met de glycerine-electr. centr.-methode positief. Het gebruik van een handcentrifuge bij de glycerinemeth. was niet zoo succesvol als een electr. centrifuge. Bij 30 monsters, waarbij met de keukenzoutmethode slechts 5 gevallen positief waren, en met de glyc.-electr. centrif. 25, werden in 19 gevallen met de glycerine-hand-centrifugemethode coccidiencysten gevonden.

Bij 162 monsters, uitsluitend met de glycerine-handcentrifugemethode onderzocht, waren **65,43** % der gevallen positief.

Bij een 99 monsters, uitsluitend met de glycerine-electr. centr. meth. onderzocht, werd **85** % der monsters positief gevonden.

Bij 50 monsters werd nagegaan de invloed van het centrifugeeren bij de glyc.-methode. Bij het gebruik van een handcentrifuge 2 maal 5 min. waren hiervan 76 % positief, bij het gedurende 1 uur laten staan van het faecesmengsel echter 62 %.

In vele gevallen werden groote en kleine cysten, met alle overgangsvormen, naast elkaar in een monster aangetroffen. Geen enkele maal werden ziekteverschijnselen of path.-anatomische afwijkingen, tengevolge van deze coccidiosis bij de positieve varkens waargenomen. Ook de big, waarbij de endogene ontwikkelingsstadia werden gevonden, vertoonde geen enkel ziekteverschijnsel, was zelfs in uitstekenden voedingstoestand.

Uit dit onderzoek blijkt dus, dat een coccidieninfectie bij volwassen varkens in ons land lang niet zeldzaam is.

De glycerinemethode, met gebruik van een electrische centrifuge, bleek de meest praktische en succesvolle opsporingsmethode.

Verspreiding in de omgeving van Utrecht.

Zoowel in de lager gelegen plaatsen om Utrecht, als Westbroek, Maarsseveen, als in hooger gelegen streken, als de Bilt, Driebergen, Doorn, kwamen uitgebreide infecties voor. De bodemgesteldheid schijnt geen merkbaren invloed op de verspreiding van de coccidien te hebben.

Kan men, naar de afmetingen, 2 soorten onderkennen.

Van een 1000 cysten, afkomstig van 10 verschillende infecties, werden lengte en breedte gemeten, en van elke cyste den vormindex bepaald. Van de gevonden maten werd een graphische voorstelling aangelegd.

Bij alle 3 curven kwam slechts 1 top voor, zoodat men, althans naar de grootte, niet van 2 soorten varkenscocc. kan spreken.

De gevonden gemiddelde maten voor de oocyste waren 19 μ lengte, 14—15 μ breedte. Als uitersten werden genoteerd 13 en 34 μ lengte, 11 en 25 μ breedte. De grootste waargenomen cyste was 22 bij 34 μ, de kleinste 12 bij 13 μ. De meest voorkomende vormindex is 0.78.

Morphologie.

Bouw der cyste.

De meest voorkomende vorm is eivormig tot elliptisch. Allerlei afwijkingen werden gevonden,

zooals geheel ronde exemplaren, afgeplatte cysten, enz. Om alle cysten werd een dubbel gecontoureerde membraan gezien, van ongeveer 1 μ dikte, welke dikte overal vrijwel gelijk was. Soms kon aan eene pool een afneming der membraandikte worden opgemerkt. Cystewand is doorgaans kleurloos, soms waren de cysten iets bruin-geel getint. Aan de buitenzijde der membraan zag ik in enkele gevallen duidelijk nog een zeer dunne ongekleurde laag, (slymomhulsel van **Metzner**), terwijl aan den binnenwand een smalle eveneens ongekleurde zone opviel (door straalbreking veroorzaakt?) Een micropyle werd niet gevonden. In een geval zag ik hiervan een aanduiding.

Inhoud der cysten bestaat uit een fijnkorrelig protoplasma; bij de grootere cysten was dit protoplasma iets groffer gekorreld. Meestal vulde het protoplasma de geheele cyste op; soms zag ik bij versche faeces al een kogelvormige sporont in de cyste.

Sporogonie.

Deze duurt 14—16 dagen. Eerst treden er lichtere vlekken of dwarse strepen in de sporont op (2 dagen). Na gemiddeld 3—5 dagen volgt het insnoeringsstadium. Dan ontstaan 4 ronde sporoblasten (5—6 dagen), terwijl een restlichaam overblijft. Na 7—8 dagen wordt een pyramidestadium doorloopen. Op den 8—9 dag krijgen de sporoblasten een lang ovalen vorm. Tenslotte nemen ze een meer amandelpitvorm aan (10—13 dagen). Gedurende dit laatste stadium treden er ook grootere korrels of vacuolen op.

Op den 14—16 dag worden de sporoblasten tot sporocysten en ontstaan er in elke sporocyste 2 sporozoieten, waarbij eveneens weer een restlichaam overblijft. De rijpe sporocysten waren aan eene pool spits van vorm en hadden een duidelijken membraan.

Zoowel bij groote als kleine cysten kon ik het Stieda-sche lichaampje waarnemen. De sporozoieten blijken 2 vacuolen te bezitten, n.l. een groote, aan de stompe pool en een kleine vacuole aan de spitse pool gelegen.

Een aanduiding van de kern kon worden waargenomen. Eenige malen werd een abnormalen sporulatievorm opgemerkt (2 sporonten).

Schizogonie.

Tweemaal werd een merozoietenbundel waargenomen. De merozoieten gerangschikt als de schijven van een sinaasappel. De kernen der merozoieten lagen alle op gelijke hoogte.

De rijpe merozoieten waren lichtgekromd tot sikkelvormig, grootte 8—10 μ, breedte 3—4½ μ, hadden een breed afgerond einde en een smal, spits einde. Kern ongeveer in het midden gelegen; vertoonde de typische kernstructuur (binnenlichaam, halvemaan- of ringvormige chromatinemassa, kernsapzone, geen kernmembraan).

Gamogonie.

Eenkernige vormen hadden weer de bovengenoemde kernstructuur, waren ovaal tot rond van vorm, met min of meer korrelig protoplasma, afmetingen van 3½—4 μ tot 7½—11 μ. Een gering verschil in de afmeting van het binnenlichaam der kern werd opgemerkt.

Macrogametocyten.

Min of meer rond van vorm, centraal gelegen kern, met typische structuur, wazig, onduidelijk gekleurd, korrelig protoplasma waarin verspreid, hier en daar, eenige meer massieve korrels waren op te merken. Soms groote vacuolen (reservestofhoudende bollen).

Microgametocyten.

Zeer wisselend van grootte 7—22 μ. Microgameten niet in rijen geransgchikt, maar in alle richtingen door elkaar liggend.

Vrij microgameet.

Klein, 3½ μ lang en 0.6 μ breed, licht gebogen, met 2 geesels, van ongeveer 10 μ lengte. Deze ontspringen iets achter het vooreinde; basaalkorrel was niet te zien. Achtereinde van de microgameet afgerond, breeder.

LITTERATUUR.

Allen. J. A. 1922. The application of Vadja's methode to the examination of fox faeces. Journal of the Amer. Vet. Med. Assoc. New. Ser. Vol. 15. No. 3. pg. 349-353

Bütschli. O. 1882. Protozoa. (Abt. Sporozoa) in Bronn's Klassen und Ordn. des Thierreichs. Vol. 1.

Cauchemez. L. 1921. Fréquence de la coccidie du porc (Eimeria brumpti n.sp) en France. Bull. de la Soc. de path. exot. Bd. 14. pg. 645—648.

Cauchemez. L. 1922. Au sujet du nom spécifique á donner a la coccidie du porc. Bull. de la Soc. de path. exot Bd. 15. pg. 160—161.

Davis N. C. & Reich. W. W. 1924. Notes on coccidial oocysts from domestic animals in California. The Journal of Parasitology March 1924. No. 3. pg. 137.

Dieben. C. P. A. 1924 Over de morphologie en biologie van het rattencoccid. Eimeria Nieschulzi n. sp. en zijne verspreiding in Nederland. Proefschrift Veeartsen. Hoogeschool. Utrecht.

Dobell. C. 1922. The discovery of the Coccidia. Parasitology Vol. 14. No. 3—4.

Doflein. F. 1916. Lehrbuch der Protozoenkunde. pg. 815—882.

Douwes. J. B. 1920. Coccid. v. schaap en varken. Tijdsch. v. Diergen. Bd. 47. Dl. 14.

Douwes. J. B. 1920. Kokziden des Schafes und des Schweines. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift. Jg. 28. pg. 527.

Douwes. J. B. 1921. Bijdrage tot de kennis van enkele darmprotozoen der huisdieren, in het bijzonder bij schaap en varken. Proefschrift Veeartsen. Hoogeschool. Utr.

Eichman. H. & Söntgen. K. 1923. Mitteilungen aus dem Bakteriologischen Institut der Landwirtschaftskamer

für die Rheinprovinz in Bonn. Tierärztliche Rundschau. Jg. 29, No. 48 pg. 621.

Frenz. O. 1922. Beiträge zur Kenntnis der Schweinekokzidiose. Inaug. dissert. Berlin 1922
sisten" Berl. Tierärztl. Wochens. Jg. 38. No. 7 pg. 74—75.

Hadley. 1910. Studies in avian coccidiosis. 3. Coccidiosis in the English sparrow and other birds. Centr. f. Bakt. enz. Abt. I. Orig. Bd. 56. pg. 522.

Hadley. Th. 1911. Eimeria avium-A morphological study.

Fülleborn. F. 1920. Neuere Methode zur Nachweis von Helmintheneiern,. Arch. f. Schiffs. u. Tropenhygiene. Bd. 24. Pag. 174—176.

Fülleborn. F. 1922. Bemerkungen zu der Arbeit von Dr. M. Hobmayer und cand. med. vet. P. Taube über Die Kochsalzmethode bei Untersuchung auf Haustierpara- Archiv f. Protist. kunde. Bd. 23 pg. 7—51.

Hartmann. M. 1921. Praktikum der Protozoologie. 4e Auflage. Fischer. Jena.

Hartmann. M. & **Schilling C.** 1917. Die pathogenen Protozoen. Berlin. pg. 389—407.

Hobmaier. M. und cand. met. vet. **P. Taube.** 1921. Die Kochsalzmethode bei Untersuchung auf Haustierparasiten. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. Jg. 37 No. 44 pg. 521—522.

Hobmaier. M. 1922. Erwiderung auf die vorstehende Ausführung von Prof. Fülleborn. Berl. Tierärztl. Wochens. Jg. 38. No. 7. pg. 75.

Hutyra. F. und Marek. F. 1923. Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 2de Deel.

Johne. 1881. Bericht über das V eterinärwesen im Königreich Sachsen. Jg. 1881. pg. 60.

Kofoid. C. S. & Barber. M. A. 1919. Rapid method for detection of ova of intestinal parasites in human stools. Journal. Amer. Med. Assoc. Bd. 71. No. 19. pg. 1557—1561.

Kolle. W. und Wassermann. A. v. 1913. Handbuch der pathogenen Microorganismen. Bd. 7. pg. 711—724.

Krediet, G. J. 1921. Over het voorkomen v. protozoencysten en ontwikkelingsvormen van coccid in den darm van mensch en enkele dieren, proefschrift. Universiteit Leiden.

Léger L. et Duboscq. O. 1910. Selenoccoccidium intermedium. Arch de Zool. exp. Serie 5. deel 5, pg. 187.

Leukart. R. 1886—1901. Die Parasiten des Menschen Bd. II. 2 de Dr. Winter. Leipzig.

Lerche. M. 1921. Die Coccidiose der Schafe. Arch. f. Protistenk. Bd. 42. Heft 3. pg. 380—399.

Martin. 1909. Les coccidioses des animaux domestiques. Revue veterinaire. pg. 201—273—341—413.

Metzner. K. 1903. Untersuchungen an Coccid. cuniculi. Arch. f. Protistenk. Bd. 2. pg. 13—73.

Neveu-Lemaire. 1912. Parasitologie des animaux domestiques. pg. 212—228. Lamarre. Paris.

Neumann und Martin Mayer. 1914. Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer parasiten und ihre überträger. München.

Nieschulz. O. 1921. Beiträge zu Kenntnis der Gattung Eimeria I. Uber das Taubencoccid. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 44. pg. 71—82.

Nieschulz. O. 1922. Over de benaming van de verschillende ontwikkelingsstadia der coccidien. Tijdsch. voor Diergen. Deel 49. Afl. 8.

Nieschulz. O. 1922. Uber die Benennung des Schweinecoccids. Centr. f. Bakt. Par. und Infect. Krankh. Abt. 1. Bd. 88. Heft 5.

Nöller. W. 1921. Uber einige wenig bekannte Darmprotozoen des Menschen und ihre nächsten Verwandten. Arch. f. Schiffs. u. Tropenhyg. Bd. 25. pg. 35—46.

Nöller. W. 1922. Die wichtigsten parasitischen Protozoen der Menschen und der Tiere, in Ostertag, Wolffhügel, Nöller's handboek: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere. Dl. 1. Schoetz. Berlin.

Nöller. W. und Frenz. O. 1922. Zur Kenntnis des Ferkelkokzids und seiner wirkung. Deuts. Tierärtzl. Wechens. Jg. 30. pg. 1—3

Nöller. W. und Otten. L. 1921. Die Kochsalzmethode bei der Untersuchung der Haustierkokzidien. Berl. Tierarztl. Wochens. Jg. 37. pg. 481—483.

Otten. L. 1922. Die Kochsalzmethode bei der Untersuchung der Haustierkokzidien. Inaug. Dissert. Berlin.

Perroncito. 1902. I parassiti dell' uomo en degli animali, 2 druk, Mailand.
(Kon door mij niet geraadpleegd worden).

Perroncito. 1909. La malattia dei Minatori-Torino. pg. 283.

Pfeiffer. R. 1892. Beiträge zur Protozoenforschung. I. Die coccidienkrankheit der Kaninchen. Berlin. Hirschwald.

Pfeiffer. L. 1891. Die Protozoen als Krankheitserreger. 2de Druk. pg. 44.

Quiart. J. 1910. Parasitologie. pg. 196—205.

Reich. F. 1913. Das Kaninchencoccid Eimeria Stiedae. Arch. f. Protisenk. Bd. 28. pg. 1—44.

Reichenow. E. 1920. Die Coccidien. Handbuch der path. Protozoen von Prowazek-Nöller. Bd. 3. pg. 1136—1277.

Reichenow. E. 1921. Die Haemococcidien der Eidechsen. I Teil. Arch. f. Prot. 43. pg. 179.

Rodenhuis. Y. 1924. Over het bestaan van verschillende rassen binnen de soort Entamoeba histolytica Schaudinn. Academ. Proefschrift. Amsterdam.

Schaudinn. F. 1900. Untersuchungen uber die Generationswechsel der Coccidien. Zoolog. Jahrbuch Abt. Anat. u. Ontogenie der Tiere. Bd. 13. pg. 197—294.

Schaudinn. F. 1902. Studien uber Krankheitserregenden Protozoen. I. Cyclospora caryolytica. Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte. Bd. 13. pg. 378.

Schaudinn F. und Siedlecki. M. 1897. Beiträge zur Kenntnis der Coccidien. Verh. Deutsch. Zoolog. Ges. Kiel. pg. 192.

Schellack. C. 1914. Coccidien-Untersuchungen.
II. Die Entwickelung von Adelina dimidiata, einem coccidium aus Scolopendra cingulata. Latr.
Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 45. pg. 269-317.

Schellack. C. und **E. Reichenow.** 1913. Coccidien-Untersuchungen. I Barrouxia schneidersi.
Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte. Bd. 44. pag. 30.

Schuberg. A. 1895. Die Coccidien aus dem Darme der Maus. Verh. der Naturh. Med. Verein. Heidelberg. N. F. Bd. 5. pg. 369.

Schuchmann u. Kieffer. 1922. Uber den Nachweis von Parasiteneiern im Kote der Haustiere (Vorl. Mitt.) Berl. Tier. Wochens., Jg. 38. No. 17 pg. 220—221.

Schuchmann u. Kieffer. 1922. Idem. Berl. T. W. Jg. 38. No. 31. pg. 357—360.

Sheather. A. 1923. The detection of wormeggs in the faeces of animals, and some experiments in the treatment of parasitic gastritis in cattle. Journal of comp. Path. and Therap. Vol. 36. Deel 2. pg. 71—90.

Sheather. A. 1923. The detection of intestinal protozoa and mange parasites by a floatation technique. J. of Comp. Path. and. Ther. Vol. 36. Deel 4. pg. 266.

Simond. P. L. 1897. L'évolution des sporozoaires du genre coccidium. Annales de l'Institut Pasteur. Tome II, No. 6. pg. 545—576.

Sluiter. C. N. H. Swellengrebel en Ihle. J. E. W. 1921. De dierlijke parasieten van den mensch en onze huisdieren. 3e druk., pg. 89—99.

Stieda. L. 1865. Ueber die Psorospermien der Kaninchenleber. Virchow's Arch. f. path. Anat. u.s.w. Bd 32. pg. 132—140.

Vajda Th. 1922. A new method for detecting the eggs of parasites in faeces. Journal of Amer. Vet. Med. Assoc. N.S. Vol. 14. No. 5. pg. 534.

Wasielewski. Th. v. 1898. Ueber geisseltragende Coccidienkeime. Zentralbl. Bakt. Bd. 24. pg. 71.

Waworuntu. F. 1924. Bijdrage tot de kennis van het konijnencoccidium. Proefsch. Veeartsen. Hoogeschool.

NASCHRIFT.

Tijdens de bewerking van dit proefschrift verscheen in Nov. 1924 nog een korte mededeeling over de verspreiding van het varkenscoccidium in Nederland van **Munnik**, in het Tijdschrift voor Diergeneesknude. Op de export slachterij te Nieuwerkerk aan de IJsel onderzocht hij van een 100 tal varkens, aldaar aangevoerd van de markten te Gouda, Leiden, Rotterdam en Utrecht en verder uit de naaste omgeving, de faeces met behulp van de keukenzoutmethode van **Nöller-Otten**, op de aanwezigheid van coccidiencysten. Van deze 100 monsters waren 58 positief dus 58%, welk getal vrijwel overeenkomt met het percentage van 51,5 %, dat ik bij de met de keukenzoutmethode onderzochte monsters vond.

Tevens heeft hij een 20 tal cysten geteekend met het Abbe'sche teekenapparaat met Zeisz Comp. Ocul. 12 en objectief E. Voor de gemiddelde lengte en breedte vond hij resp. 24 en 18 μ, dus belangrijk grootere afmetingen als ik kon noteeren (19 μ lengte en14—15 μ breedte). Vermoedelijk is hieraan het gering aantal gemeten cysten, vergeleken met mijn aantal (1000 stuks) niet vreemd en heeft hij wellicht juist oocysten geteekend, afkomstig van geinfecteerde faeces, waarin meer grootere exemplaren voorkwamen.

De kleinste door hem waargenomen cyste had afmetingen van 11 bij 16 μ. de grootste cyste was 29 bij 33 μ (ik vond een cyste van 12 bij 13 μ, en eene van 22 bij 34 μ)

Munnik berekende, teneinde te kunnen vaststellen. of er. wat betreft de afmetingen, twee soorten van varkenscoccidien bestaan, den inhoud van deze 200 cysten. In de daarop betrekking hebbende tabel ziet men tusschen de groote en kleine cysten alle overgangen, terwijl de curve, waarin deze verschillende inhouden in een graphische voorstelling worden afgebeeld, duidelijk één top laat zien.

Ook uit de tabel der vormindices blijkt weer, dat de cysten met gemiddelde afmetingen verreweg in de meerderheid zijn. Evenals ik komt Munnik dan ook tot de conclusie, dat er, althans naar de afmetingen, geen redenen bestaan, om 2 soorten van cocc. bij het varken aan te nemen.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat 1.

(Alle afbeeldingen geteekend naar het levend praeparaat. Vergrooting 3600 maal. Zeiss apochrom. 1,5 mm., Comp. ocul. 12. Zeis teekenapparraat. Reproductie verkleining $^6/_7$).

Afb. 1, 5, 6 en 9. Eenige karakteristieke vormen van de oocyste van het varkenscoccidium.

Afb. 2, 3, 4, 7 en 8. Vaak voorkomende afwijkingen in vorm van de oocyste van het varkenscoccidium.

Plaat 2.

(voor de afbeeldingen gelden dezelfde voorwaarden als voor die van plaat 1).

Afb. 1. Versche oocyste van het varkenscoccidium uit varkensfaeces. Het protoplasma vult nog de geheele cysteholte op, is fijn gekorreld.

Afb. 2. Groote versche cyste van het varkenscoccidium. Aan eene zijde begint het protoplasma zich iets terug te trekken. Protoplasma grof gekorreld.

Afb. 3. Het protoplasma begint meer den bolvorm aan te nemen.

Afb. 4. Oocyste met tot een excentrisch gelegen bol (sporont) teruggetrokken protoplasma.

Afb. 5. In de sporont duidelijk centraal gelegen kern (kernvlek).

Afb. 6. Kernvlek verplaatst zich naar de peripherie van de sporont. Cystemembraan wisselt zeer in dikte aan de beide polen der oocyste.

Afb. 7. Sporont met lichte kap aan de peripherie.

Afb. 8. Lichte streep, dwars door den sporont heenloopende.

Afb. 9. Sporont met onduidelijke, groote protoplasmakorrels aan 2 polen (verdwijnend stadium der poolkapsels). Aan één dezer polen een, den sporont verlatend lichaampje.

Afb. 10. Sporont met duidelijk lichte protoplasmakorrels aan 2 polen, begint eenigszins vierkant van vorm te worden.

Afb. 11. Zeer kleine oocyste, waarin duidelijk 4 heldere periphere kappen waren waar te nemen. Als begin van een deeling in 4 op te vatten?

Plaat 3.

(Voor de afbeeldingen gelden dezelfde voorwaarden als voor die van plaat 1).

Afb. 12. Begin van het „Buckel stadium of Insnoeringsstadium". Optreden van 4 lichte protoplasmakorrels en meer rechthoekig worden van den sporont.

Afb. 13. Protoplasmabol neemt den vorm aan van een pyramide. Heldere korrels in de hoekpunten van deze pyramide. Top der pyramide in de gezichtsas van het microscoop gelegen.

Afb. 14. De insnoering wordt duidelijker. Lichtere, grootere korrels verdwijnen en worden steeds kleiner.

Afb. 15. Zeer vergevorderd stadium van insnoering. Meerdere lichtere kleinere korrels in de uitloopers van het protoplasma Cystemembraan vertoont een aanduiding van een micropyle.

Afb. 16. Protoplasma begint zich in 3 dochterbollen (sporoblasten) te verdeelen. (de 4de dochterbol ligt in de gezichtsas, is onduidelijk waar te nemen. Heldere korrels geheel verdwenen.

Afb. 17. Duidelijk 4 sporoblasten op te merken; deze beginnen zich meer af te ronden.

Afb., 18. Sporoblasten geheel afgerond. Duidelijk oocysterestlichaam (reliquat cystal). Alle sporoblasten zonder eenige heldere korrels.

Afb. 19. Sporoblasten gaan meer uit elkaar liggen. Restlichaam (reliquat cyst.)

Afb. 20. Overgang naar het „pyramidestadium". Sporoblasten worden iets puntiger van vorm.

Afb. 21. Volkomen gevormd „pyramidestadium". Geheele pyramide met een fijn gekorreld protoplasma opge-

vuld, geen lichtere top (zarte Halbspindel van Metzner) Oocysterestlichaam.

Afb. 22. Einde van het pyramidestadium. De toppen van de pyramiden lichtbrekend, basisgedeelte blijft fijn gekorreld. Alle pyramidetoppen naar een pool gericht, wegens den langwerpigen, platten vorm der oocyste.

Plaat 4.

(Voor de afbeeldingen gelden dezelfde voorwaarden als voor die van plaat 1).

Afb. 23. Meer ronde oocyste. Toppen der pyramiden centrifugaal gelegen. Oocysterestlichaam. Er begint eenige korreling op te treden in de lichte top der pyramide. Einde van het pyramidestadium.

Afb. 24. De sporoblasten worden meer ovaal van vorm, zijn weer geheel gelijkmatig gekorreld.

Afb. 25. Sporoblasten nog meer ovaal; korreling iets meer geprononceerd.

Afb. 26. Langwerpige ovale sporoblasten. Alle parallel aan elkaar gelegen. Oocysterestlichaam.

Afb. 27. Ovale sporoblasten, meer schots en scheef door elkaar gelegen in een bijna ronde oocyste

Afb. 28. Sporoblasten worden korter en ronder. Donkere streep door het midden der sporoblast (beginnende deeling in tweeën voor 2 sporozoieten). Heldere korrels in elk gedeelte der sporoblast op te merken, duidende op de vorming van vacuolen in de sporozoiet.

Afb. 29. Sporoblasten met grootere heldere korrels, geringe teekening van een sporocysterestlichaam. Nog geen sporocystemembraan aanwezig.

Afb. 30. Amandelpitvormige sporoblasten. Hierin grootere en kleinere heldere korrels op te merken. Aan de punt „lichaampjes van Stieda". Duidelijk sporocysterestlichaam (reliquat sporal).

Afb. 31. Amandelpitvormige sporoblasten met begin van membraanvorming. Grootere en kleinere vacuolen en sporocysterestlichaam. Aan één der sporoblasten dui-

delijk „Lich. van Stieda".

Afb. 32. Beëindigde sporulatie. 4 sporocysten met membraan. In elke sporocyste aanduiding van 2 sporozoieten met restlichaam. Groote en kleine vacuolen der sporocyste. Teekening der sporozoietenkern.

Afb. 33. Gedegenereerde oocyste. In het midden der oocyste groote holte. Protoplasma langs den wand terug getrokken, met sterke korreling.

Afb. 34. Abnormale sporulatievorm. Vorming van 2 sporonten, met in elken sporont weer een aanduiding van 2 lichamen. Door Krediet veelvuldig opgemerkt.

Plaat 5.

(Alle afbeeldingen geteekend naar uitstrijkpraeparaten of coupes. Vergrooting 3600. Zeiss. Apochrom. 1,5 mm. Comp ocul. 12 en Zeiss teekenapparaat. Kleuring met haematoxyline van Delafield. Afb. 26 en 27 met Heidenhain gekleurd).

Afb. 1. Epitheelcel van het Duodenum van het varken, met merozoietenbundel. Alle kernen der merozoieten op één rij gelegen, nog geen duidelijke teekening van de afzonderlijke merozoieten.

Afb. 2. Merozoietenbundel van bijna volwassen merozoieten. Deze gerangschikt als de schijven van een sinaasappel.

Afb. 3—6. Vrije merozoieten. Kern met typische kernstructuur. Enkele volutinekorrels op te merken.

Afb. 7. Epitheelcel met éénkernigen vorm. Typische kernstructuur, met groot binnenlichaam (jonge macrogametocyt?).

Afb. 8—11. Verschillende éénkernige vormen. Rond tot ovaal van vorm. In afb.11 klein binnenlichaam.

Afb. 12. Macrogameet. Typische kernstructuur. Korrelig protoplasma, met hier en daar eenige meer massieve korrels.

Afb. 13. Copula met terugtrekkende kernuitlooper.

Afb. 14. Macrogameet. Chromatinemassa der kern als een ring om het binnenlichaam gerangschikt.

Afb. 15—16. Macrogameten.

Plaat 6.

(Voor de afbeeldingen gelden de zelfde voorwaarden als voor die van plaat 5.

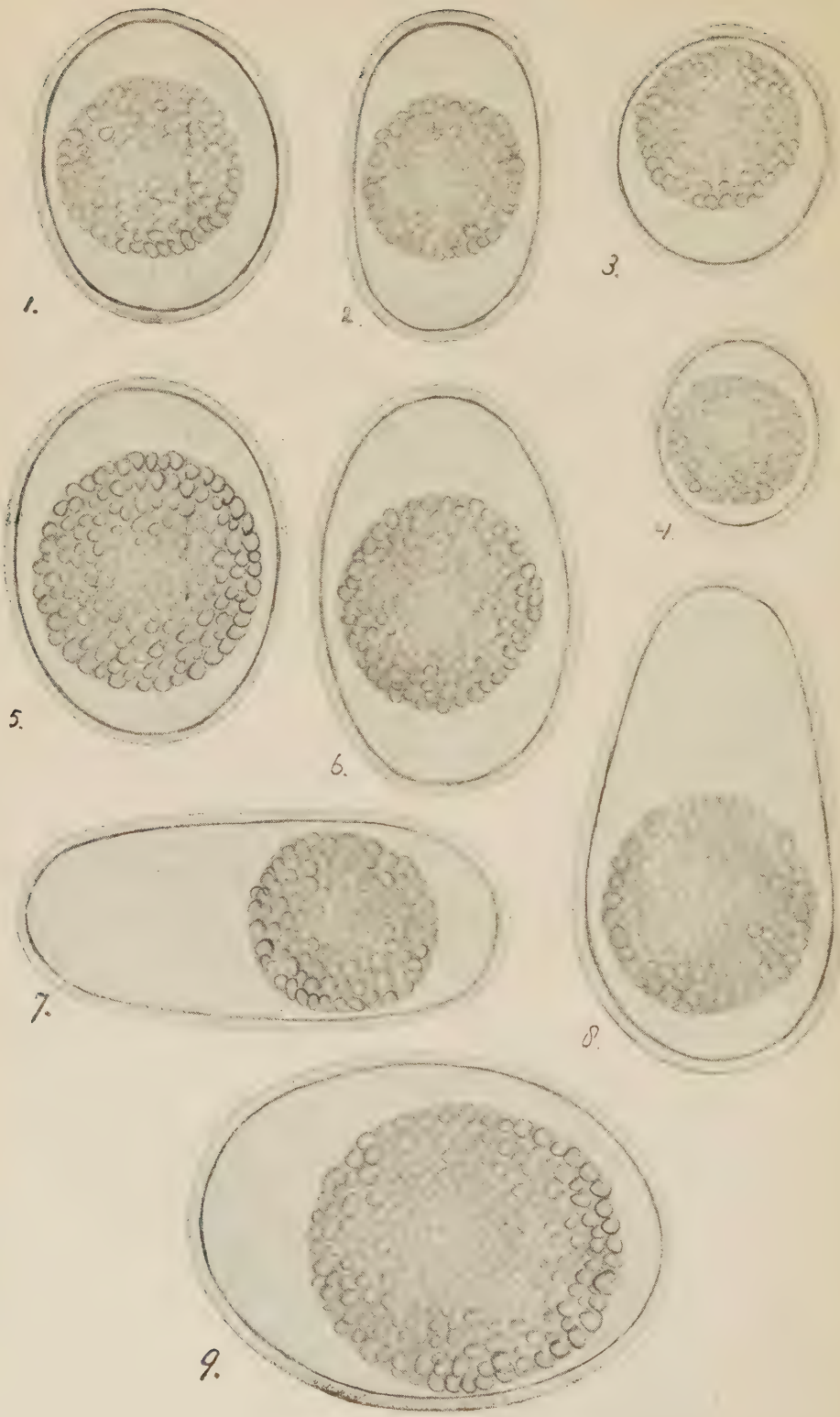
Afb. 17—20. Jonge microgametocyten. Bij sommige nog duidelijk de typische kernstructuur aanwezig.

Afb. 21. Microgametocyt, waarin naast onduidelijke chromatinebrokjes ook al goed gevormde microgameten.

Afb. 22—24. Rijpe microgametocyten. Sterk in grootte wisselend. Microgameten schots en scheef door elkaar liggend.

Afb. 25. Vrije microgameten, bij het uitstrijken verstrooid.

Afb. 26—27. Vrije microgameten (kleuring met Heidenhain). Van 2 geesels voorzien.



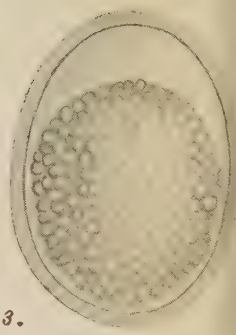
de Gr. geteekend.

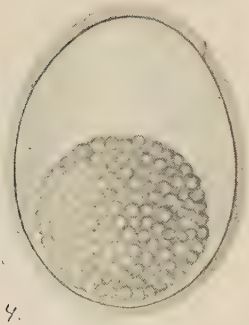
PLAAT I.

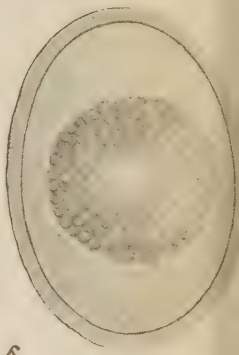
reproductie verkleining $^{6}/_{7}$.

1.

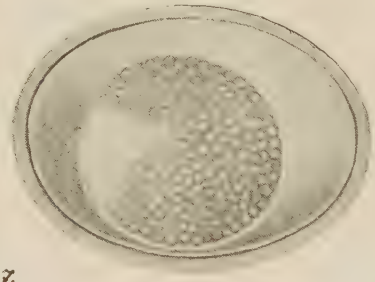
2.


3.


4.


5.

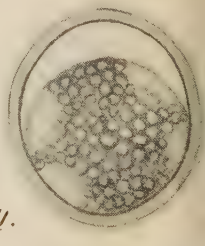
6.


7.

8.

9.

10.


11.

de Gr. geteekend.

PLAAT II.

reproductie verkleining $^4/_5$

STELLINGEN.

1. De levende keuring kan, zonder nadeel voor de juiste uitvoering van de geslachte keuring, vervangen worden door andere eenvoudige maatregelen, waardoor een scherp onderscheid tusschen noodslachtingen en gewone slachtingen wordt vastgelegd.

2. Het „Schrotausschlag" (Zschokke) der varkens (spiradenitis coccidiosis Olt, hypotrichosis localis cystica Lungershausen) wordt niet veroorzaakt door een coccidium — is te beschouwen als een ontwikkelingsstoornis in de haarvorming.

3. Een oeconomische en goede uitvoering van de Vleeschkeuringswet kan alleen tot stand komen, wanneer het aantal centrale slachtplaatsen in de landelijke gemeenten wordt uitgebreid.

4. In de gevallen van vlekziekte, welke zich bepalen tot de z.g. netelroos (urticaria) en de endocarditis, alsmede in alle gevallen van roode huidverkleuringen bij geslachte varkens, is het noodzakelijk, een bacteriologisch vleeschonderzoek te verrichten.

5. Bij de keuring van tuberculose dieren mag dan alleen tot sterilisatie worden besloten, als op grond van het path. anatomisch beeld, een versche bloedinfectie moet worden aangenomen.

6. Niettegenstaande de gunstige resultaten, welke men in Duitschland met de Emphytonenting tegen vlekziekte heeft verkregen, is het aangewezen, in ons land uitgebreide proefnemingen met deze behandelingsmethode te doen nemen, alvorens ze in praktijk te gaan toepassen.